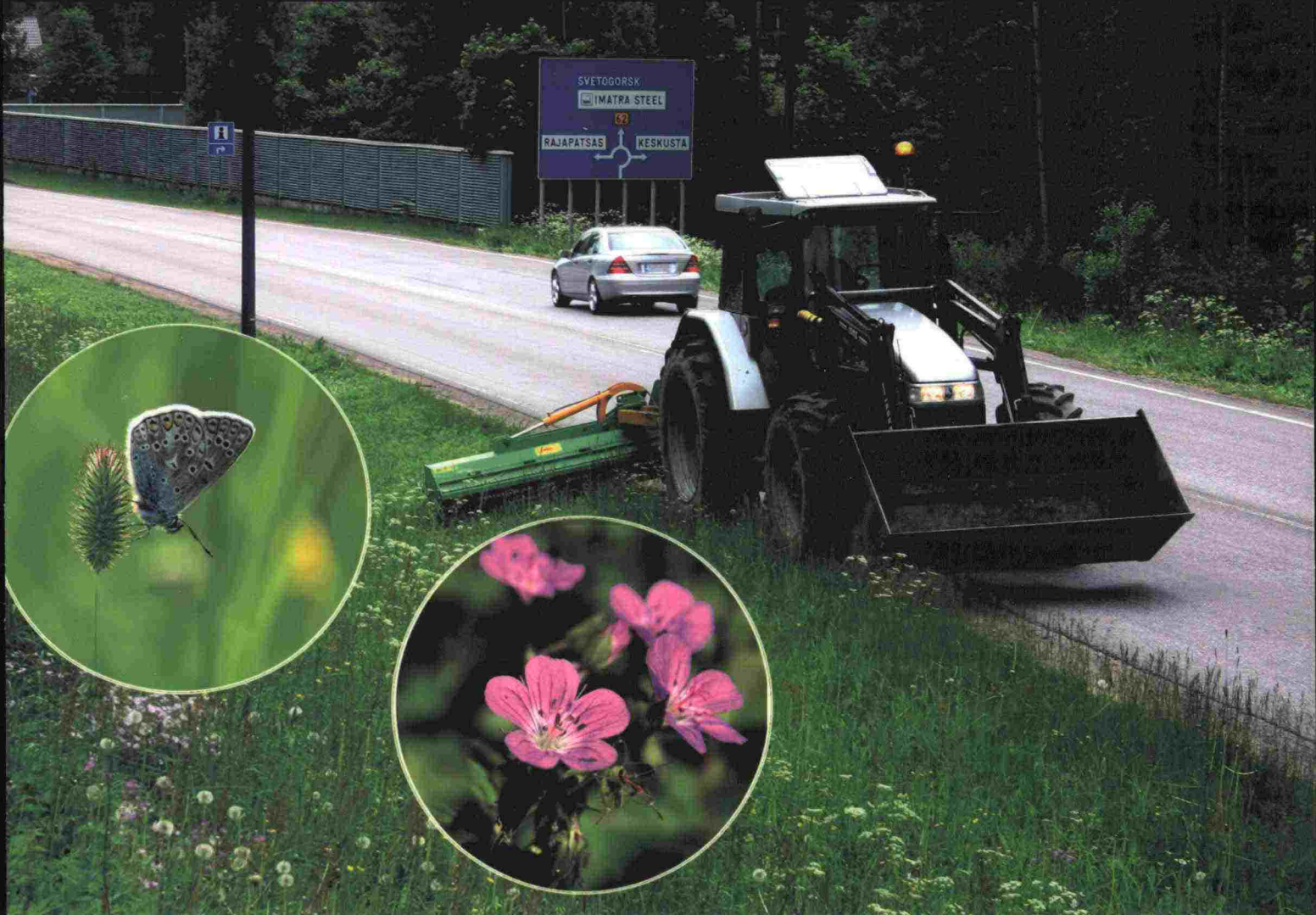


Kimmo Saarinen, Juha Jantunen, Anu Valtonen

Niiton vaikutus tienpientareiden niittyeliöstön monimuotoisuuteen (NIINI)

Hankkeen loppuraportti

Tiehallinnon selvityksiä 9/2006



Kimmo Saarinen, Juha Jantunen, Anu Valtonen

Niiton vaikutus tienpientareiden niittyeliöstön monimuotoisuuteen (NIINI)

Hankkeen loppuraportti

Tiehallinnon selvityksiä 9/2006

Kannen kuva: Pietarintie Imatralla, hohtosinisiipi, metsäkurjenpolvi (Juha Jantunen)

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-672-1
TIEH 3200985

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-673-X
TIEH 3200985-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2006

Julkaisua myy/saatavana:
asiakaspalvelu.prima@edita.fi
Telefaksi 020 450 2470
Puhelin 020 450 011



Tiehallinto
ASIAANTUNTIJAPALVELUT
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 2211

Kimmo Saarinen, Juha Jantunen, Anu Valtonen: Niiton vaikutus tienpientareiden niitty-eliöstön monimuotoisuuteen (NIINI). Helsinki 2006. Tiehallinto, asiantuntijapalvelut. Tiehallinnon selvityksiä 9/2006. 46 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-672-1, TIEH 3200985.

Asiasanat: kasvit, lisääntyminen, niitto, perhoset, tienpientareet
Aiheluokka: U712

TIIVISTELMÄ

Kaksivuotisessa (2004–2005) NIINI-tutkimuksessa selvitettiin, miten niitetyn piennaralueen osuus, niiton voimaperäisyys ja niiton ajoittuminen vaikuttavat tienpientareiden kasvi- ja perhoslajiston monimuotoisuuteen, lajien runsaussuhteisiin, kasvien kukintaan ja siementuottoon. Tutkimukseen valittiin Etelä-Karjalasta yhteensä 112 piennarkohdetta, joille perustettiin kasvuruutuja (58 kohdetta/5 ruutua) tai viikoittain kesäkuun alusta elokuun loppuun laskettu perhoslinja (54 kohdetta/250 m). Näiden lisäksi mukana oli yksi liittymäalue, jolla selvitettiin hyönteisten lisääntymistä, sekä 35 piennarkohdetta, joilla arvioitiin lupiin mahdollista uhkaa tienpientareiden niittyeliöstölle.

Kasvillisuus oli melko samanlaista eri aikoihin niitetyillä pientareilla, mutta vain kerran elokuussa niitetyillä havaittiin enemmän lajeja kuin kahdesti kesässä niitetyillä pientareilla. Yhteensä 13 lajin esiintymisessä oli merkitsevä ero niittoryhmien välillä. Varsinkin kukinnan ja siementuoton kannalta loppukesän niitto oli alkukesän niittoa parempi, jota haitoistaan huolimatta voidaan suositella reheville, korkeakasvisille ja heinäisille pientareille. Kukintoverson selviämiseen vaikuttivat kasvin korkeus ja sijainti. Kesäkuun niitto haittasi vähiten varhaisimpia kukkijoita sekä matalia ja hitaasti alkukesällä kasvavia lajeja. Lisäksi kasvillisuutta säilyi niittämättä jääneillä kohdilla kuten liikennemerkkien ja puiden ympärillä. Elokuussa molemmissa niittoryhmissä niitettiin yleisesti vain puolet pientareen leveydestä.

Niitto alkukesällä vähensi merkittävästi päiväperhosten ja muiden perhosten määriä tienpientareilla. Kesäkuuhun ajoittuvan niiton jälkeen päiväperhosten määrät eivät juuri palautuneet myöhemmin kesällä, toisin kuin muiden perhosten laji- ja yksilömäärät. Loppukesän niiton vaikutus aikuisten perhosten määriin oli vähäinen. Eniten perhosia todettiin vain osittain niitetyillä pientareilla. Imatran moottoritiellä toteutetun niittokokeilun perusteella alkukesän niiton poisjättäminen lisää merkittävästi perhosmääriä samana kesänä, mutta ei enää seuraavana. Vesivalon liittymässä tehdyn pyydyskokeen mukaan loppukesän niitto ja niitoksen poiskeräys sekä toisaalta paahteisen reuna-alueen niittämättömyys tarjoavat perhosille paremmat lisääntymisolot kuin kaksi kertaa kesässä niitettävät alueet. Kovakuoriaisille, luteille, kaskaille, kaksisiipisille ja pistiäisille loppukesällä niitetty tai niittämätön liittymäalue sopivat myös paremmin kuin kaksi kertaa kesässä niitetty liittymäalue.

Kasvien, perhosten ja muiden eliöryhmien menestymiseen tienpientareilla vaikuttavat ensisijaisesti, miten piennar perustetaan ja miten sitä hoidetaan. NIINI-tutkimuksen perusteella kaksi niittokertaa kesässä haittaa sekä kasveja että perhosia. Piennar tulisi niittää vasta loppukesällä, mahdollinen alkukesän niitto tulisi rajoittaa vain pientareen tienpuoleiseen osaan ja niitos tulisi kerätä pois. Raportin loppuun kootuilla ohjeilla pientareiden hoitoa voidaan kehittää niin, että se ylläpitää ja parantaa piennarluonnon monimuotoisuutta vaarantamatta kuitenkaan liikenneturvallisuutta.

Nyckelord: växter, fortplantning, slåtter, fjärilar, vägrenar

SAMMANFATTNING

Målet för det tvååriga projektet NIINI var att undersöka hur andelen slagen vägren samt slåtterns intensitet och tidpunkt inverkar på vägrenarnas växter och fjärilars artrikedom, arternas proportionella andel och växternas blomning och fröproduktion. I undersökningen ingick sammanlagt 112 vägrensobjekt, i vilka man grundande växtrutor (58 objekt/5 rutor) och fjärilslinjer (54 objekt/250 m), utmed vilka fjärilarna räknades en gång i veckan från början av juni till slutet av augusti. Förutom dessa ingick i undersökningen också en flervägsanslutning, där man undersökte insekters fortplantning, och 35 vägrensobjekt, vid vilka man utredde lupinernas eventuella hot mot den övriga ängsfloran och -faunan.

Växtligheten var tämligen likadan i de under olika tidpunkter slagna vägrenarna, men i de vägrenar som slogs bara en gång, i augusti, observerades mera arter än i de vägrenar som slogs två gånger per sommar. I förekomsterna av sammanlagt 13 arter fanns det signifikanta skillnader mellan slåttergrupperna. Framför allt när det gällde blomning och fröproduktion, var slåtter i slutet av sommaren bättre än i början av sommaren. Slåtter i början av sommaren kan, trots sina nackdelar, rekommenderas på frodiga vägkanter med höga växter och gräs. Hur väl ett blommande individ klarade sig berodde på växtens höjd och läge. Slåtter i juni var minst till skada för arter som blommar tidigt samt för låga och långsamt växande arter. Växtlighet bevarades intakt också på ställen som inte slagits, t.ex. kring trafikmärken och träd. I augusti slogs i allmänhet vägrenen endast till halva bredden i båda slåttergrupperna.

Slåtter i början av sommaren minskade signifikant på mängden dagfjärilar och övriga fjärilar i vägrenarna. Efter slåtter i juni återhämtade sig inte mängden dagfjärilar just alls under slutet av sommaren, i motsats till övriga fjärilars art- och individantal. Slåtter i augusti inverkade mycket litet på mängden adulta fjärilar. Mest fjärilar observerades i de vägrenar som var endast delvis slagna. Det slåtterexperimentet som gjordes vid Imatra motorväg visade att utelämnad slåtter i början av sommaren leder till en ökad mängd fjärilar den sommaren, men inte längre följande sommar. Fällprov vid väganslutningen i Vesivalo visade att slåtter i slutet av sommaren och bortförande av slåtterresterna men också de solexponerade oslagna kantområdena erbjuder fjärilarna bättre forplantningsförhållanden än om slåtter utförs två gånger om sommaren. Också skalbaggar, skinnbaggar, stritar, tvåvingar och steklar trivdes bättre i en anslutning som slogs i slutet av sommaren eller inte slogs alls än i en anslutning som slogs två gånger under sommaren.

På växters, fjärilars och övriga organisms trivsel i en vägren inverkade först och främst hur vägrenen har anlagts och hur den sköts. Enligt NIINI-undersökningen är två slåttar per sommar till skada både för växterna och fjärilarna. Vägrenen borde slås först i slutet av sommaren, och om slåttern utförs i början av sommaren borde den beröra endast områden närmast vägen och slåtterresterna borde föras bort. Med hjälp av anvisningarna i slutet av rapporten kan man utveckla skötseln av vägrenar så att den bevarar och främjar vägrenarnas biologiska mångfald utan att äventyra trafiksäkerheten.

Keywords: breeding, Lepidoptera, mowing, plants, road verges

SUMMARY

The aim of the project NIINI (2004–2005) was to evaluate the effects of mown area and the intensity and timing of mowing on plant and Lepidoptera diversity, species assemblages, and flowering and seed production of the plants along the road verges. The study was carried out in 112 sites along the road network in South Karelia, SE Finland. Vegetation was studied in 58 sites with five 1×1 metre sample plots and Lepidoptera were censused weekly in 54 sites along 250 m transect during June to August. In addition, the breeding of insects was studied in one intersection area and the potential threat of lupin to meadow species was studied in 35 road verge sites.

Verges mown only once in late summer had a higher plant species richness than the verges mown twice a summer. Altogether 13 plant species preferred one or another mowing group. The flowering and seed production of plants, in particular, was more successful in verges mown once in late summer. On the other hand, two mowings per summer should be preferred on sites with tall growing hay dominated road verges. Both the height and the location influenced how the plants survived on mowing. Species flowering in early summer or low and slowly growing species were least affected by the mid summer mowing. In addition, vegetation under trees and traffic signs often remained unmown. In August, partial mowings predominated, i.e. only a narrow strip next to the road was mown.

Mowing in early summer decreased significantly the abundance of butterflies and diurnal moths on road verges. If the verge was mown in June the abundance and species richness of butterflies did not recover later in the summer, unlike the abundance and species richness of diurnal moths. By contrast, the late summer mowing had a minor influence on Lepidoptera abundances. The partially mown verges supported higher numbers of Lepidoptera when compared to totally mown verges. The exclusion of mid summer mowing resulted in significantly higher abundances of Lepidoptera in the same year compared to the adjacent mid summer mown parts, but no differences resulted in the following year. In an intersection managed with three different mowing regimes, the late summer mowing combined with removal of the cuttings and non-managed warm and sandy edges of the intersection provided better circumstances for Lepidoptera to breed than an area mown twice a summer. The same was true for the Coleoptera, Heteroptera, Homoptera, Diptera and Hymenoptera recorded in the traps.

The construction and management of road verges are the main factors influencing the occurrence of plant, butterfly and other insect species on verge habitats. Our results suggest that mowing twice a summer is harmful for both plant and Lepidoptera species. The mowing should be delayed to late summer or only a narrow strip next to the road should be mown in mid summer. In addition, the cuttings should be removed. By applying the guidelines given in the report the management of road verges can be improved to sustain higher biodiversity without increasing the risk to the traffic safety.

ESIPUHE

Tienpientareet muistuttavat olosuhteiltaan niittyjä. Molemmat ovat avoimia, maaperältään usein happamia ja niukkaravinteisia elinympäristöjä, joita niitetään säännöllisesti. Useimpia tienpientareita niitetään 1–2 kertaa kesässä liikenneturvallisuuden takia, mutta luonnon monimuotoisuuden kannalta ongelmakohtia ovat olleet niiton väärä ajoitus, niitoksen jättäminen pientareille ja niittovälineiden soveltumattomuus niittylajiston hoitoon.

Niiton vaikutus tienpientareiden niittyeliöstön monimuotoisuuteen (NIINI) on kerännyt tietoa kasveista, perhosista ja muista hyönteisistä pientareiden hoidon ja piennareliöstön monimuotoisuuden yhteensovittamiseksi. Yhdistettynä aikaisempaan *Tienpientareet ja valtateiden liittymät perhosten ja kasvien elinympäristönä (TIELI)* -hankkeeseen on tienpientareiden merkitys erityisesti niittylajiston turvapaikkoina osoitettu vahvasti. Tässä raportissa arvioidaan lisäksi viime aikoina levittäytyneen lupiinin vaikutuksia muuhun piennarlajistoon. Lupiini haittaa erityisesti niitty- ja metsäkasveja sekä päiväperhosia. Lupiinin leviämistä tulisi hidastaa niittämällä kasvit ennen siemenien kypsymistä, sillä havaintojen perusteella laji ei menestynyt alkukesällä niitetyillä kasvi- ja perhostutkimuksen kohteilla.

Tutkimuksen on toteuttanut Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti yhteistyössä Tiehallinnon kanssa. Tiehallinnossa projektin vastuuhenkilönä on ollut MMM Raija Merivirta ja käytännössä töitä on avustanut tiemestari Sakari Häyhä Kaakkois-Suomen tiepiiristä. Tutkimusryhmän johtajana on toiminut FT Kimmo Saarinen, joka on vastannut hankkeen maastotöistä ja raportoinnista yhdessä Instituutin tutkijoiden FT Juha Jantusen (kasvit, raportin kuvat ja karttapiirroksot) ja FM Anu Valtosen (perhoset, muut hyönteiset) kanssa. Aineiston käsittelyssä ovat avustaneet Keijo Mattila, Sanna Saarnio, Juha Salokannel, Guy Söderman ja Reijo Teriaho. Tiehallinnon lisäksi hanketta ovat taloudellisesti tukeneet Ympäristöministeriö, Maj & Tor Nesslingin säätiö sekä Suomen kulttuurirahaston Etelä-Karjalan rahasto.

Helsinki, maaliskuu 2006

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	11
1.1	Tieympäristöjen hoito	12
1.2	Niiton vaikutukset kasveihin	14
1.3	Niiton vaikutukset perhosiin	16
2	NIITTOAJAN VAIKUTUS PIENNARKASVILLISUUTEEN	17
2.1	Niittoryhmien vertailu	18
2.2	Loppukesän niitto suosii siementen kehittymistä	19
2.3	Versomäärissä eroja jo ennen niittoja	20
2.4	Kukintoverson selviämiseen vaikuttavat kasvin korkeus ja sijainti	21
2.5	Vuosien välinen vaihtelu	22
3	NIITTOAJAN JA -ALAN VAIKUTUS PIENTAREIDEN PERHOSIIN	23
3.1	Niittoryhmien vertailu	24
3.2	Loppukesän niitto perhosille parempi vaihtoehto	24
3.3	Vain osittain niitetyillä pientareilla eniten perhosia	26
4	HOITOLUOKAN MUUTOKSEN VAIKUTUS PERHOSIIN	26
4.1	Piennarlohkojen vertailu	27
4.2	Perhosten ja muiden hyönteisten lisääntyminen	29
5	HYÖNTEISTEN LISÄÄNTYMINEN LIITTYMÄALUEELLA	31
5.1	Hyönteisryhmien välillä eroja	31
5.2	Vanhat loppukesällä niitetyt tieympäristöt parhaita elinympäristöjä	33
6	LUPIINI UHKA KASVEJA JA PÄIVÄPERHOSIA PIENTAREILLA	35
6.1	Lupiini uhkaa erityisesti niittykasveja	35
6.2	Lupiinilinjoilla vähemmän päiväperhosia	38
7	PIENTAREIDEN HOITO JA LUONNON MONIMUOTOISUUS	40
7.1	Pientareen perustaminen	40
7.2	Niittoaika ja niittokertojen lukumäärä	40
7.3	Pientareen niittoa	41
8	KIRJALLISUUS	42

1 JOHDANTO

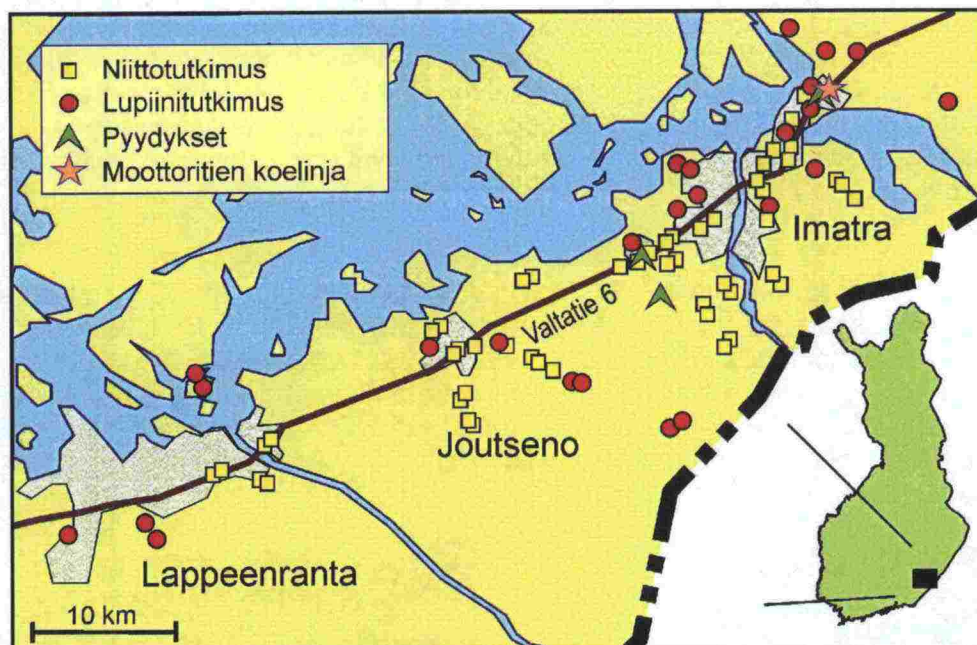
Suomessa perinteistä karjataloutta luonnehti ympäristön laajamittainen laidunnus sekä suuri niittyala, jolta kerättiin talvirehua karjalle. Pitkään jatkuneen laidunnuksen ja säännöllisen niittämisen myötä syntyi luonnonoloiltaan vaihtelevia ja monimuotoisia ympäristöjä, nk. perinneympäristöjä. Niistä varsinkin avoimet niityt kuuluvat kasvi- ja eläinlajistoltaan Suomen monimuotoisimpiin elinympäristöihin. Esimerkiksi lähes 700 kasvilajin on arvioitu hyötynneen niitosta tai laidunnuksesta ⁴⁹. Maatalouden tehostumisen ja laidunnuksen vähenemisen myötä perinteisiä niittyjä on säilynyt vain murto-osa ⁶², minkä takia niiden lajit ovat taantuneet ja moni on luokiteltu uhanalaiseksi ⁵⁰.

Tienpientareet muistuttavat olosuhteiltaan niittyjä: molemmat ovat avoimia ja maaperältään usein happamia sekä niukkaravinteisia ^{34, 36}. Myös säännöllinen hoito yhdistää elinympäristöjä. Tienpientareita niitetään yleensä vähintään kerran kesässä liikenneturvallisuuden takia, mutta luonnon monimuotoisuuden kannalta ongelmakohtia ovat olleet niiton väärä ajoitus, niitoksen jättäminen pientareille ja niittovälineiden soveltumattomuus niittylajiston hoitoon.



Niiton vaikutus tienpientareiden niittyeliöstön monimuotoisuuteen (NIINI) -hankkeessa koottiin tietoa kasveista, perhosista ja muista hyönteisistä pientareiden hoidon ja piennareliöstön monimuotoisuuden yhteensovittamiseksi. Etelä Karjalan Allergia ja Ympäristöinstituutin kaksivuotinen hanke oli jatkoa tutkimukselle *Tienpientareet ja valtateiden liittymät perhosten ja kasvien elinympäristönä (TIELI)* ³⁴, jonka tiedot lajiston monimuotoisuudesta ja koostumuksesta erikokoisten teiden pientareilla sekä päiväperhosten liikkumisesta valtatie liittymäalueilla loivat hyvän perustan niittämisen luontovaikutusten jatkotutkimukselle.

NIINI-hankkeen tavoitteena oli selvittää, miten niitetyn piennaralueen osuus, niiton voimaperäisyys sekä niiton ajoittuminen vaikuttavat tienpientareiden kasvi- ja perhoslajiston rakenteeseen, lajien runsaussuhteisiin, kasvien kukintaan ja siementuottoon. Tulosten pohjalta arvioidaan, kuinka pientareiden hoitoa voidaan kehittää niin, että se ylläpitää ja parantaa piennarluonnon monimuotoisuutta vaarantamatta kuitenkaan liikenneturvallisuutta.



Kuva 1. Tutkimuskohteiden (kasvit, perhoset) sijainti Etelä-Karjalassa.

1.1 Tieympäristöjen hoito

Aikaisemmin pientareiden hoidossa korostuivat maisemanhoidolliset ja liikennetekniset tavoitteet^{37, 60}, mutta viime aikoina luonnonmukainen kasvitaminen ja hoito ovat yleistyneet. Nurmikon asemesta suositetaan ilmasto-oloihin sopeutuneita, vaatimattomalla kasvualustalla toimeentulevia, happamuutta sietäviä ja helposti leviäviä luonnonkasveja. Taustalla on Tiehallinnon ympäristöpolitiikka, jonka yhtenä päämääränä on säilyttää luonnon monimuotoisuus tieympäristöissä⁶⁰. Tämä pyritään ottamaan huomioon jo teiden rakentamisvaiheessa. Pientareiden viimeistelyssä vähennetään ravinteisen mullan levittämistä, annetaan piennarkasvillisuuden levitä luontaisesti ja vältetään paikalliseen lajistoon kuulumattomien kasvien käyttämistä. Pientareiden hoidon tavoitteena on puolestaan vähentää niittokertoja, siirtää niitoajankohtaa myöhemmäksi ja kerätä niitetty kasvillisuus (niitos) pois monimuotoisuuden kannalta arvokailta paikoilta.

Tiehallinto on jakanut piennaralueet viherhoitoluokkiin⁵⁹. Yleiset tiet kuuluvat normaaleihin hoitoluokkiin N (valtatiet, taajamien ulkopuolella olevat tiet), taajamien hoitoluokkiin T (taajamatiet) ja erityisalueiden hoitoluokkiin E (mm. liittymät, levähdyspaikat). Normaalihoitoluokkien (N1–N3) pientareet niitetään kerran tai kahdesti kesässä, jolloin ensimmäinen kerta on ennen juhannusta. Pensaikko raivataan 2–3 vuoden välein enintään kymmenen metrin päähän tiestä. Taajamien pientareet jaetaan nurmiin ja niittyihin, joita hoidetaan joko puistomaisesti (T1) tai luonnonmukaisesti (T2). Nurmet leikataan 2–5 kertaa kasvukaudessa, niittyinä hoidettavat puistomaiset alueet ni-

tetään enintään kaksi ja luonnonmukaiset enintään kerran kasvukaudessa, yleensä elo–syyskuussa. Luonnonmukaisesti hoidetuilta niittypientareilta ei aina poisteta niitosta, toisin kuin puistomaisesti hoidetuilla niittypientareilta. Erityisalueita hoidetaan taajamateiden tavoin puistomaisesti (E1) tai luonnonmukaisesti (E2), osaa myös niittyinä. Yksityisteiden hoito-ohjeet poikkeavat yleisistä teistä ⁵⁸. Niiden pientareet niitetään yleensä kerran heinä-elokuussa maatalousniittokoneilla eikä niitosta kerätä pois. Tienpientareiden niiton vuosikustannukset Suomessa ovat nykyisin noin kuusi miljoonaa euroa (H. Lappalainen, suull. tiedonanto).



Korvenkannan liittymä
ennen multausta 2002



Korvenkannan liittymä
multauksen jälkeen 2003

1.2 Niiton vaikutukset kasveihin

Perinneympäristöjen monipuolinen kasvi- ja hyönteislajisto on kehittynyt vuosikymmeniä jatkuneen säännöllisen hoidon seurauksena⁶². Vuosittain toistettu niitto lisää yleensä kasvillisuuden monimuotoisuutta ja parantaa niittykasvien elinoloja verrattuna hoitamattomiin paikkoihin^{40, 43, 45}. Niittykasvit ovat rakenteellisesti sopeutuneet niittoon tai laidunnukseen mm. lehti-ruusukkeiden sekä matalan ja rönsyilevän kasvutavan avulla, jolloin ne menettävät pienemmän osan versosta kuin korkeat kasvit²¹. Matalat kasvit myös hyötyvät varjostavan kasvillisuuden poistamisesta.



Niitettäessä kasvillisuuteen vaikuttaa erityisesti niiton ajankohta, kuinka monta kertaa kesässä niitetään, millä ja miltä korkeudelta versot katkaistaan sekä kerätäänkö niitetty kasvillisuus pois^{14, 43, 45}.

Niittoaajalla on suuri merkitys kasvien kukinnan onnistumiseen ja siementuottoon^{43, 56}. Perinneympäristöjen niittoaajaksi suositellaan heinä-elokuun vaihdetta, jolloin useimmat niittykasvit ovat kukkineet, siemenet kypsyneet ja kasvit ovat ehtineet varastoida ravinteita varastoelimiinsä^{26, 44, 49}. Jos siementuotto estyy ja ravinnevarasto seuraavan kesän kasvua varten jää liian pieneksi, laji saattaa vähitellen hävitä⁶⁶. Toisaalta osa lajeista menestyy, vaikka kasvupaikka niitetään alkukesällä, sillä kasvit ehtivät kukkia loppukesällä uudestaan. Parr & Way⁴³ eivät havainneet eroa kasvilajimäärissä, kun kesä- ja heinäkuussa niitetyt tienpientareita verrattiin keskenään. Joidenkin uhanalaisten kasvien ja monien perhosten aikuisten ja toukkavaiheiden ravinnonsaannin turvaamiseksi niitto elokuun lopulla on paras vaihtoehto^{44, 56}.

Perinneympäristöissä niittokertojen optimaalinen määrä riippuu maaperän rehevyydestä. Kuivimmilla kedoilla riittää niitto joka toinen vuosi, mutta reheviä alueita on niitetty useamman kerran kesässä. Jos niittokertoja on enem-

män kuin kaksi, lajimäärä alkaa yleensä vähentyä ja joutomaiden kasvit runsastuvat⁶¹. Yli kolmea niittokertaa kestää vain muutama kasvilaji⁴⁹.

Aikaisemman TIELI-hankkeen perusteella pientareiden niittoajalla ja niittokertojen määrällä ei ollut suurta vaikutusta niittykasvien esiintymiseen^{34, 35}. Vähintään seitsemän niittykasvin pientareista (13) vain kolme niitettiin kokonaan heinä–elokuun vaihteessa. Neljällä kohteella ensimmäinen niittokerta oli jo kesäkuussa. Vastaavasti niitto vaihteli myös heikommilla yhden tai kahden niittykasvin kohteilla. Viime vuosikymmeninä pientareiden niittoajat ovat olleet melko säännönmukaiset, vaikka yksittäisillä pientareilla ajat ovat voineet vaihdella useita viikkoja kesän etenemisen ja käytettävissä olevien resurssien mukaan. Tosin kuukaudenkaan ero niittoajassa ei välttämättä aiheuta kasvillisuuden muutoksia kerran kesässä niitettävillä pientareilla⁴³.

Kasvillisuus suositellaan niitettävän leikkaavateräisillä välineillä (mm. sormipalkki- ja kaksoisteräkoneet, viikate). Murskaavateräisten tai silppuavien välineiden käyttö voi johtaa kasvilajiston köyhtymiseen³⁰, sillä terät voivat repiä kasveja, aiheuttaa kuivumisvaurioita ja altistaa sienitaudeille¹⁴. Pientareilla usein käytetty niittokorkeus, noin 10 cm, on sopiva niittykasveille⁴³. Briemle ja Ellenberg⁸ pitivät parhaimpana leikkauskorkeutena 7 cm.

Niitetty kasvillisuus (niitos) tulisi kerätä pois, sillä maatuessaan se rehevöittää pintamaata ja johtaa ravinteisuutta vaativien lajien runsastumiseen^{5, 24}. Tehokkaimmin ravinteet vähenevät, jos niitos poistetaan kahden viikon kuluessa⁵⁴. Niitoksen poistaminen paljastaa samalla pintamaata, mikä parantaa siementen itämistä ja lisää yleensä kasvillisuuden monimuotoisuutta^{43, 45, 53, 66}. Niitoksen kerääminen on helpoimmin toteutettavissa niittämisen yhteydessä, mutta koneellinen keräystyö on usein kalliimpaa kuin varsinainen niitto³⁹.



Niitosta Viipurintien pientareella

1.3 Niiton vaikutukset perhosiin

Lyhyellä aikavälillä useat hyönteiset/hyönteisryhmät kärsivät niitosta ja laidunnuksesta²³. Myös pientareilla päiväperhosten määrä vähenee jyrkästi niiton jälkeen ja myös palautuminen on hidasta^{20, 41}. Vähentyminen kytkeytyy yleensä mesikasvien häviämiseen: suurin osa niitetyillä pientareilla havaituista perhosista on yleensä lennossa, mikä ilmentää ravinnon puutetta²⁰. Niiton jälkeen pientareilla tavataan lähinnä paljon liikkuvia lajeja, jotka ovat tyypillisiä uusien elinympäristöjen valloittajia⁴¹. Nämä kykenevät hyödyntämään mesi- ja ravintokasveja, jotka uudistuvat nopeasti niiton jälkeen. Pidemmällä aikavälillä perhoset kuitenkin hyötyvät niitosta, sillä se luo edellytykset monipuolisemmalle kasvillisuudelle^{15, 49}.

Niiton merkityksestä perhosten nuoruusvaiheisiin (muna, toukka, kotelo) tiedetään vähän, mutta väärin ajoitettu niitto tuhoaa niitä^{9, 15, 17, 42}. Esimerkiksi tienpientareiden niitto kesäkuun puolivälissä tuhosi kaikki ravintokasvin kukilla kehittyvät auroraperhosen *Anthocharis cardamines* toukat⁹. Myös Nieminen ja Kaitila⁴² havaitsivat aikaisen niiton köyhdyttävän perhoslajistoa, sillä moni perinnebiotooppien ruohovartisilla kasveilla elävä laji on muna- tai toukkavaiheessa alku- ja keskikesällä. Perhosen aikuisvaiheen aikana niitosta ei ole yhtä suurta haittaa. Jotkut perhoslajit, kuten nokkosperhonen *Nymphalis urticae* voivat jopa suosia niiton jälkeen uudistuvaa kasvillisuutta etsiessään kasveja joille munia^{15, 47}.



Jos niitto tuhoaa nuoruusvaiheista suuren osan, tienpientareet voivat toimia itse asiassa perhosten määrää vähentävinä "ansoina". Runsaslukuiset mesikasvit houkuttelevat joka kesä perhosia lähiympäristöstä pientareille, joilla kasvaa myös monia toukille tärkeitä ravintokasveja. Naaraat munivat kasveille, mutta munat ja toukat kuolevat niiton myötä varsinkin niillä pientareilla, joilla käytetään murskaavia ja silppuavia teriä. Sama toistuu seuraavana kesänä, kun uusiutunut kasvillisuus houkuttelee jälleen lähialueiden perhosia pientareelle.

Aikaisemman TIELI-hankkeen yhteydessä selvitettiin alustavasti niittämisen merkitystä tienpientareiden perhosille^{52, 63}. Kesäkuun lopussa koko pientareen levyinen niitto vähensi sekä päiväperhosten että muiden perhosten laji- ja yksilömääriä näiden parhaimman lentokauden aikana. Päiväperhosten väheneminen johtui mm. mesikasvien häviämisestä, muiden perhosten väheneminen puolestaan sopivien lepopaikkojen katoamisesta sekä osalla lajeista todennäköisesti mesikasvien tai toukkien ravintokasvien vähenemisestä. Myöhemmin yksilömäärät kuitenkin nousivat sitä mukaa kun kasvillisuus uudistui ja kasvit alkoivat kukkia. Alkukesällä tehty niitto johti kasvien kukinnan myöhästymiseen tai ne kukkivat uudelleen. Tämä lisäsi perhosten laji- ja yksilömääriä loppukesällä, jolloin kukinta oli niittämättömillä kohteilla jo ohi. Sen sijaan pientareen osittainen niitto ei vähentänyt perhosten laji- tai yksilömääriä. Puoliksi niitetylle pientareelle jäi tarpeeksi mesikasveja houkuttelemaan perhosia eikä käytettävissä olevan alueen kaventumisella ollut juuri vaikutusta perhosten määriin.

2 NIITTOAJAN VAIKUTUS PIENNARKASVILLISUUTEEN

Joutsenosta ja Imatralta valittiin tutkimukseen 58 piennarkohdetta, jotka jakautuivat kahteen ryhmään. "Syysniittoryhmän" kohteet (n=28) niitettiin vain kerran elokuussa ja ne kuuluivat kahta lukuun ottamatta Tiehallinnon hoitoluokkaan N3. "Kesäniittoryhmän" kohteet (n=30) niitettiin ensimmäisen kerran kesäkuun lopussa ja toisen kerran elokuussa. Ne kuuluivat pääosin Tiehallinnon hoitoluokkiin T2 (20) ja N2 (4). Kohteiden ja niiden lähiympäristön ominaisuudet on kuvattu tarkemmin hankkeen toisessa väliraportissa². Selvimät erot ryhmien välillä todettiin tien ja pientareen leveydessä.

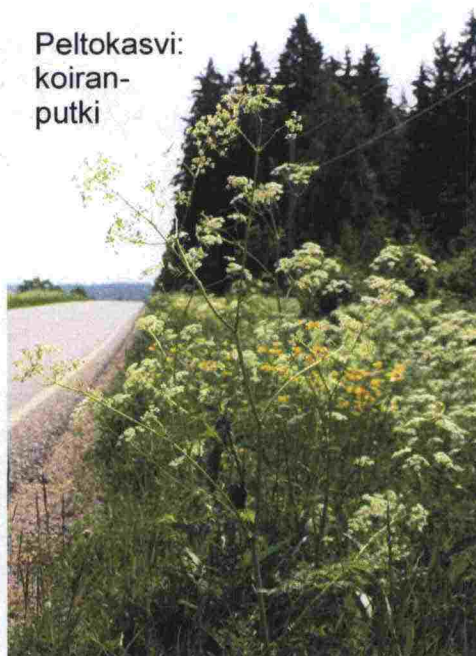
Jokaisella kohteella oli viisi kasviruutua (1 m²), jotka sijaitsivat systemaattisesti kymmenen metrin välein pientareen sisäluiskalla. Kaikki kasviruudut tutkittiin 4–5 kertaa kesän 2004 aikana: tutkimuksia tehtiin ennen ja jälkeen niiton sekä viimeisen kerran syyskuussa. Kasvillisuuden korkeus mitattiin jokaisella käyntikerralla ja samalla arvioitiin niitetyn kasvillisuuden määrää ja niittojälkeä. Ruuduilta arvioitiin peittävyudet (kaikki lajit ja niiden runsaus) sekä laskettiin kukintoversojen (kukkivat lajit ja niiden versomäärä kesän eri vaiheissa) ja siemenversojen määrät (siemenversoja tuottaneet lajit ja niiden versomäärä koko kesän aikana). Kaikkien lajien peittävyys suhteessa ruudun pinta-alaan (0–100 %) arvioitiin vain ensimmäisellä kerralla. Myöhemmin lukuja ei enää muutettu, mutta tarvittaessa uusia lajeja lisättiin, koska alkukesällä kaikki eivät olleet tunnistettavissa. Jokaisella käyntikerralla ruuduilta laskettiin versot, joissa oli nappuja, kukkia ja siemeniä. Kukinnan vaihe kirjattiin asteikolla 1–10, jossa nappuvaiheet saivat arvon 1 tai 2, runsaimman kukinnan vaiheet 5 tai 6 ja siemenvaiheet arvon 9 tai 10. Lopuksi kesän aineiston perusteella arvioitiin, kuinka monta versoja tuotti siemeniä. Mukaan laskettiin versot, jotka kukkivat niittojen jälkeen elo–syyskuussa ja versot, joiden kukinnan vaihe ennen niittoa oli 9 tai 10. Jos vaihe ennen niittoa oli 8 (viimeiset kukkivat), mukaan laskettiin neljäsosa versoista.

Kasvilajiston vertailussa käytettiin monimuuttujamenetelmiä. Lajiston rakennetta selvitettiin DCA-ordinaation avulla²⁸. Ordinaatiokuvassa lähekkäin sijaitsevat kohteet muistuttavat lajistoltaan toisiaan ja vastaavasti lähekkäin

sijaitsevat lajit ovat kasvupaikkavaatimuksiltaan samankaltaisia. Ryhmien välisen eron merkitsevyys arvioitiin MRPP-menetelmällä, jossa verrataan kohteiden etäisyysindeksin arvoja ryhmän sisällä ja ryhmien välillä⁷⁰. Kahden niittoryhmän tunnuslajeja etsittiin indikaattorilajianalyysillä (ISA), jossa esiintymistietojen ja runsauden perusteella lasketaan jokaiselle lajille indikaattoriarvo vertailtavissa ryhmissä¹². Tarkasteluissa erotettiin kaksi lajiryhmää: 1) "niittylajeista" eli perinneympäristöjen myönteisistä indikaattoreista⁴⁹ jätettiin pois metsäkasvit ja punanata *Festuca rubra*, jota on yleisesti kylvetty pientareille, ja 2) "Peltolajit" eli perinneympäristöjen negatiiviset indikaattorilajit ilmentävät maanmuokkausta, lannoitusta tai umpeenkasvua.



Niittykasvi: ketoneilikka


 Peltokasvi:
 koiran-
 putki

2.1 Niittoryhmien vertailu

Kohteilla havaittiin yhteensä 163 kasvilajia, joista vain loppukesällä niitettujen ryhmässä oli 126 lajia ja kahdesti kesässä niitettävien ryhmässä oli 143 lajia. Ryhmien keskiarvot neliometriä kohti olivat 18,3 lajia (1 niitto) ja 16,8 lajia (2 niittoa). Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Pientareiden yleisimpiin lajeihin (havaintoja >90 % kohteista) kuuluivat siankärsämö *Achillea millefolium*, punanata, niittynurmikka *Poa pratensis*, voikat *Taraxacum* ja koiranheinä *Dactylis glomerata*. Uhanalaisia lajeja löytyi vain yksi, vaarantuneeksi luokiteltu saunionoidanlukko *Botrychium matricarifolium* vain loppukesällä niitetyltä kohteelta. Silmälläpidettävistä lajeista (3) todettiin syysniittoryhmän kohteilla ketoneilikka *Dianthus deltoides* ja kesäniittoryhmän kohteilla ketonoidanlukko *Botrychium lunaria* ja ojakurjenpolvi *Geranium palustre*.

Ordinaatiossa tärkein lajistoon vaikuttanut tekijä oli maaperän kosteus². Maaperän ravinteisuuden ja edellisen muokkauksen ajankohdan merkitys näkyi loppukesällä kasvillisuuden korkeudessa ja lajistossa. Kasvilajien DCA-ordinaatiossa toisella akselilla positiivisia arvoja saivat ravinteisuutta ja muokkausta ilmentävät lajit kuten vadelma *Rubus idaeus*, linnunkaali *Lap-*



Aitovirna

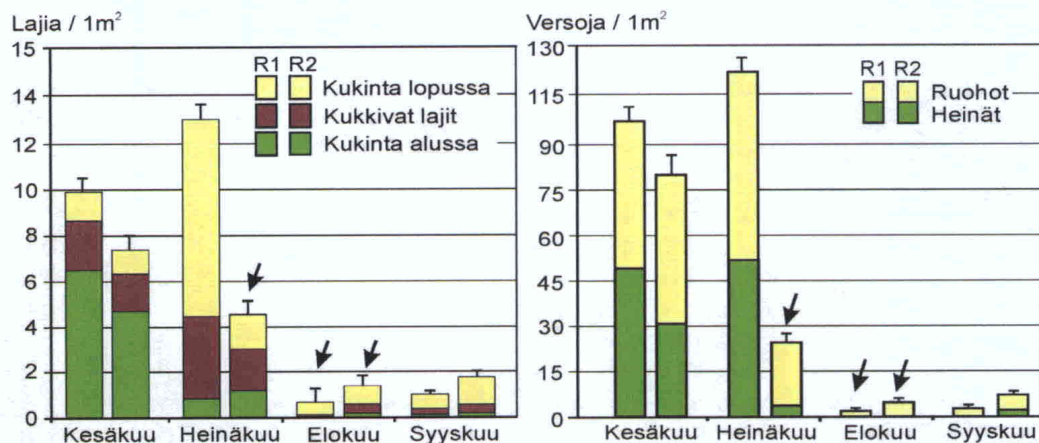
sana communis ja amerikanhorsma *Epilobium adeno-caulon*. Negatiivisia arvoja saivat puolestaan monet perinneympäristökasvit, kuten purtojuuri *Succisa pratensis*, aholeinikki *Ranunculus polyanthemos*, isolaukku *Rhinanthus serotinus* ja ahdekaunokki *Centaurea jacea*.

Yhteensä 13 lajin esiintymisessä oli tilastollisesti merkitsevä ero niittoryhmien välillä. Syysniittoryhmän kohteilla kasvoi runsaammin nurmirölliä *Agrostis capillaris*, pelto-kortetta *Equisetum arvense*, kevättaskuruohoa *Thlaspi caerulescens*, timoteitä *Phleum pratense*, nurmilauhaa *Deschampsia cespitosa*, ahosuolaheinää *Rumex acetosella*, heinätähtimöä *Stellaria graminea*, ahomataraa *Galium boreale* ja hiirenvirnaa *Vicia cracca*. Sen sijaan aitolivirnan *Vicia sepium*, karvaskallioisen *Erigeron acer*, voikukkien ja idänukonputken *Heracleum sibiricum* esiintyminen painottui kahdesti niitettävien pientareiden ryhmään.

2.2 Loppukesän niitto suosii siementen kehittymistä

Kesän aikana tienpientareilla havaittiin kaikkiaan 132 kasvilajia jossakin kukinnan vaiheessa (nuppu–siemen). Siemeniä tuottavia versoja oli yhteensä 117 lajilla, joista loppukesällä niitettävillä pientareilla oli 94 lajia ja kaksi kertaa niitetyillä pientareilla 100 lajia. Kukinnan ja siementuoton kannalta syysniittoryhmä oli parempi kuin kesäniittoryhmä. Tulos oli odotettu, sillä ensimmäisen ryhmän niittoaika vastaa niittyjen hoito-ohjeita^{26, 44, 49}.

Suurin osa kasvilajeista kukki kesä–heinäkuussa, jolloin myös perhosia ja muita pölyttäviä hyönteisiä on runsaasti. Ilman niiton aiheuttamaa häiriötä laji- ja versomäärät lisääntyivät heinäkuun ajan ja ennen niittoa suurin osa lajeista oli jo lopettamassa kukintaansa. Aikaisen niiton seurauksena kesäniittoryhmässä oli kukkivia lajeja heinäkuun lopussa vain kolmasosa syysniittoryhmään verrattuna, versomäärissä ero oli vieläkin suurempi. Elo–syyskuussa järjestys kuitenkin kääntyi toisin päin. Kukkivia lajeja ja versoja oli enemmän kesäniittoryhmässä, koska niittojen takia useat kasvit kasvattivat uusia kukintaversoja. Kasvit myös menettivät niitossa pienemmän osan versosta, sillä kasvillisuuden korkeus ennen elokuun niittoa oli lähes 20 cm matalampi kuin syysniittoryhmässä. Kasvun jatkuminen näkyi kasvillisuuden korkeudessa, joka nousi kesäniittoryhmässä vielä syyskuussa. Kukkia oli kuitenkin huomattavasti vähemmän kuin alkukesällä ja siemeniä tuottavien versojen määrä jäi selvästi pienemmäksi kuin syysniittoryhmässä. Hyönteisille kahdesti niitettujen pientareiden kukat ovat arvokas lisä loppukesän kuituvassa kasvillisuudessa⁶³.



Kuva 2. Kukkivien lajien ja versojen määrä neliömetrillä kerran (R1) ja kahdesti niitetyillä tienpientareilla (R2). Lajeista on erotettu kukintaa aloittavat lajit (nappuja tai ensimmäiset kukat auki), kukkivat lajit ja kukintaa lopettavat lajit (viimeiset kukat auki tai siemeniä). Niiton jälkeiset tutkimuskerrat on osoitettu nuolilla.

2.3 Versomäärissä eroja jo ennen niittoja

Kasvillisuus oli melko samanlaista eri aikaan niitetyillä pientareilla. Lajeja oli hieman enemmän syysniittoryhmässä ja varsinkin niittylajien runsaudessa havaittiin ero ryhmien välillä. Näiden lajimäärät (10 ja 15) olivat samaa luokkaa kuin TIELI-tutkimuksessa mukana olleilla tienpientareilla, joilla havaittiin 11–16 perinneympäristöjen myönteistä indikaattoria³³. Ympäristötekijöiden perusteella kesäniittoryhmän tienpientareet olivat leveämpiä ja rajoittuivat syysniittoryhmän kohteita harvemmin peltoihin. Näiden tekijöiden arvioitiin TIELI-tutkimuksessa suosivan perinneympäristökasveja^{33, 34}.

Vaikka jommassa kummassa ryhmässä runsaampana esiintyneet lajit poistettiin vertailusta, kukinto- ja siemenversomäärien ero oli selvä. Yllättävää oli, että ero näkyi jo ennen ensimmäistä niittoa. Monilla lajeilla eroa oli myös runsaudessa, mutta osa lähes yhtä runsaana esiintyneistä lajeista kasvatti enemmän kukintoversoja syysniittoryhmässä. Esimerkiksi niittynätkelmän (kohteet 22 / 26 - peittävyys 2,2 / 2,4 % - kukintoversoja 2,1 / 0,8), punanadan (28 / 27 - 15,1 / 13,0 % - 29,0 / 10,5) ja siiankärsämön (28 / 29 - 9,2 / 8,2 % - 5,5 / 2,1) kukintoversojen määrä oli kaksinkertainen kesäniittoryhmään verrattuna.

Versomäärien eroon on voinut vaikuttaa viikkoa aikaisempi tutkimusaika kahdesti niitettävillä kohteilla. Vuosia samanlaisena jatkunut niittorytmi voi myös vaikuttaa kukintoversomääriin. Usein niitetyksi joutuneet kasvit voivat heiketä eivätkä tuota paljon kukkia⁶⁶; kukintoversojen kasvattaminen vaatii paljon energiaa ja se näkyy usein muun kasvun hidastumisena²⁵. Pitkään jatkuva säännöllinen niitto voi muuttaa lajia geneettisesti. Vaihteleva ympäristö ylläpitää lajin sisäistä geneettistä vaihtelua paremmin kuin säännöllinen ympäristö^{11, 55}. Niittorytmiin parhaiten sopeutuneet yksilöt ovat elinvoimaisempia ja pystyvät tuottamaan enemmän siemeniä, jolloin näiden yksilöiden osuus lisääntyy. Niitto on myös voinut vaikuttaa nykyiseen kasvilajiston rakenteeseen ja lajien runsauksiin.

Versomäärien eron taustalla voivat vaikuttaa myös kasvupaikkojen ominaisuudet, kuten ravinteisuus, varjostus, sijainti etelä- tai pohjoisrinteillä sekä ympäröivät kasvit, joiden kanssa kasvi kilpailee maaperän ravinteista ja valosta. Niittoryhmien välillä ei kuitenkaan ollut merkittäviä eroja rinteisyydessä ja kohteet olivat valoisia. On vaikea arvioida, missä suhteessa nämä tekijät vaikuttavat kasvillisuuteen. Tienpientareet ovat kuitenkin melko nuoria elinympäristöjä ja alttiita monille häiriöille kuten ojan perkaamiselle.

Taulukko 1. Niittoryhmien laji- ja versomääriä neliömetrillä, kun aineistosta on poistettu jompaan kumpaan ryhmään painottuneet lajit. Ryhmien välistä eroa kuvaa MRPP:n T-arvo, joka poikkeaa nollasta sitä enemmän mitä erilaisempia ryhmät ovat.

	Lajeja / m ²		Versoja / m ²		Ryhmien ero MRPP	
	Syys- niitto	Kesä- niitto	Syys- niitto	Kesä- niitto	T	p
Kaikki lajit	11,9	12,0			0,70	0.732
Kukintoversot						
kesäkuussa	6,1	5,3	77,4	49,5	-6,4	0.000
heinäkuussa	8,5	3,4	89,7	19,1	-19,2	0.000
elokuussa	0,5	1,4	1,3	5,1	-6,2	0.001
syyskuussa	0,8	1,8	2,1	6,4	-4,3	0.004
Siemenversot	15,1	8,9	13,2	3,6	-14,4	0.000

2.4 Kukintoverson selviämiseen vaikuttavat kasvin korkeus ja sijainti

Kohteiden kasvillisuus niitettiin keskimäärin noin 10 cm korkeudelta. Kesäkuun niitto ei vaikuttanut varhaisimpiin kukkijoihin kuten voikukkiin ja kevät-taskuruuhoon *Thlaspi caerulescens*, joiden siemenet ehtivät kypsyä ennen niittoa. Lisäksi kesäkuun niitosta selvisivät matalat ja hitaasti alkukesällä kasvavat lajit kuten apilat *Trifolium*, niittyhumala *Prunella vulgaris* ja ahopu-kinjuuri *Pimpinella saxifraga*. Toisaalta kuudella kohteella niittokoneen terä oli kaapinut osittain ruudun kasvillisuuden pois. Osa näillä kohdilla kasva-neista kasveista oli tuhoutunut, mutta samalla paljastuneeseen maahan on mahdollista levitä uusia lajeja. Laitumilla sorkanpainallukset ovat tärkeitä siementen itämispaikkoja ²⁵.

Jotkut kasvit selvisivät, vaikka niittokoneen terä kulki niiden yli. Esimerkiksi Joutsenon Honkalahden tienpientareen lupinikasvustossa siemeniä tuotti noin parikymmentä sähkötolpan ympärillä kasvanutta yksilöä ja vajaa kymmenen keskellä piennarta kasvanutta versoa. Vaikka onttovirtainen lupiini taittuu ja katkeaa helposti, muutamat versoista pelkästään taipuivat ja selvisivät niitosta vähäisillä vaurioilla.

Eniten kasvillisuutta säilyi niittämättä jääneillä kohdilla. Kesäkuussa näitä oli mm. liikennemerkkien ja puiden takia vaikeasti niitettävissä kohdissa. Elokuussa molemmissa niittoryhmissä niitettiin yleisesti vain puolet pientareen leveydestä. Pensaiden kasvun perusteella kerran niitettävistä kohteista lähes joka kolmannella (29 %) pientareen ulointa osaa ei ole niitetty useaan

vuoteen. Lisäksi niittämättömiä kohtia tai yksittäisiä kasveja jäi aivan asfaltin reunaan tai useampien niittokaistojen (2 m) väliin. Jyrkillä pientareilla yleensä ojan puolella kasvillisuus jäi korkeammaksi kuin lähellä tietä.

Vuoden 2004 kasvitutkimuksen perusteella tienpientareen niitto vasta elokuussa on siementuoton kannalta selvästi parempi vaihtoehto useimmille kasvilajeille. Alkukesän niitto sopii reheville, korkeakasvisille ja heinäisille paikoille, jolloin niitto luo mahdollisuuden matalamman ja runsaslajisemman kasvillisuuden kehittymiselle ²⁷.



Niitossa säästynyt kasvillisuus Karjalantiellä

2.5 Vuosien välinen vaihtelu

Osa pientareista tutkittiin uudestaan vuonna 2005. Tutkimukseen valittiin kuusi syysniittoryhmän ja kuusi kesäniittoryhmän piennarta. Kasvillisuutta voitiin verrata vain neljällä kerran niitetyllä ja kolmella kahdesti niitetyllä kohteella, sillä niittoajassa ja -leveydessä sekä niittokertojen määrässä oli vuosien välillä eroja. Molempina vuosina osa tienpientareista niitettiin eri tavalla kuin hoitoluokituksen mukaan pitäisi. Nämä sijaitsivat taajama-alueiden tuntumassa, joten taustalla voi olla kaupunkialueiden ja yleisten teiden hoidon yhtenäistäminen tai yleisten teiden hoidon toteuttavan urakoitsijan vaihtuminen.

Kasvilajistossa ei tapahtunut suuria muutoksia kahden vuoden aikana ⁴. Vuonna 2005 kasvillisuus oli jokaisella tutkimuskerralla 3–8 cm korkeampaa ja kukkivien lajien sekä versojen määrässä oli joitakin eroja, jotka voivat olla seurausta niittoaikojen eroista. Syysniittoryhmässä selvin ero oli siemenversojen suurempi määrä vuonna 2005. Tähän on voinut vaikuttaa edellistä vuotta lämpimämpi kesä ja keskimäärin viikkoa myöhäisempi niittoaika elokuussa. Vaikka heinäkuun lopussa kukintoversoja oli molempina vuosina yhtä paljon, vuonna 2005 useampi laji oli ehtinyt siemenvaiheeseen (63 %/2004, 86 %/2005). Kesäniittoryhmän kohteilla kukinnassa oli eroja molempien niittokertojen jälkeen. Heinäkuussa kukkivia lajeja ja versoja oli enemmän vuonna 2005, mutta elo–syyskuussa luvut olivat suuremmat vuonna 2004.

Myös tässä ryhmässä suurin osa lajeista oli ehtinyt siemenvaiheeseen heinäkuun lopussa 2005 (12/27), kun edellisenä vuotena kukkivia lajeja oli enemmän kuin siementäviä (16/8).

Vuosivertailun perusteella osa pientareesta jää niittämättä ja taajamien lähellä myös niittoaika ja niittokertojen määrä voi vaihdella. Kasvien kannalta tämä tarkoittaa, että osa kasveista pystyy kukkimaan ja kasvattamaan siemeniä ilman niitosta aiheutuvaa häiriötä. Pientareen sisä- ja ulkoluiskan erillainen niittäminen puolestaan lisää piennarkasvillisuuden vyöhykkeisyyttä. Niittoaajan ja niittokertojen määrän vaihtelu ei todennäköisesti ole kovin haitallista useimmille kasvilajeille, koska tienpientareilla on paljon muitakin häiriötekijöitä. Tienpientareilla häiriöt lisäävät rikkakasvien määrää ja toisaalta eri tekijöiden vaihtelun myötä sopivia pienialaisia kasvupaikkoja löytyy monille kasvilajeille ainakin väliaikaisesti.

3 NIITTOAJAN JA -ALAN VAIKUTUS PIENTAREIDEN PERHOSIIN

Joutsenosta, Imatralta ja Lappeenrannasta tutkimukseen valittiin yhteensä 54 kohdetta, jotka jakautuivat kolmeen ryhmään: 1) Alkukesällä (ennen 15.7.) kokonaan niitetyt pientareet (n=18), 2) Loppukesällä (15.7. jälkeen) kokonaan niitetyt pientareet (n=18), ja 3) Alku- ja/tai loppukesällä vain osittain niitetyt pientareet (n=18). Ensimmäisen ryhmän kohteet niitettiin pääasiassa viikoilla 25–27 ja toisen ryhmän kohteet viikoilla 31–35. Viimeiseen ryhmään luettiin pientareet, joiden viisi metriä leveällä perhoslinjalla vähintään puolet kasvillisuudesta jäi niittämättä; lähes puolet kohteista niitettiin kesän aikana kaksi kertaa. Jokaiselle kohteelle laskettiin niittoindeksi, joka perustui niittokertojen määrään ja ajankohtaan sekä kulloinkin niitettyyn alaan. Keskiarvojen perusteella niittointensiteetti oli suurin alkukesällä kokonaan niitetyillä, keskinkertainen loppukesällä kokonaan niitetyillä ja pienin vain osittain niitetyillä pientareilla⁶⁴.



Ketokultasiipi



Liitumittari

Kohteiden valinnassa otettiin huomioon tien ja pientareen leveys, ikä, maaperän ominaisuudet (topografia, kosteus) sekä lähiympäristön laatu (metsä, avoin muokattu tai luonnontilainen ympäristö). Ympäristömuuttujista ainoastaan pientareen leveys, kasvillisuuden korkeus ja mesikasvien runsaus erosivat ryhmien välillä¹. Alkukesällä kokonaan niitetyt pientareet olivat leveämpiä, kasvillisuudeltaan matalampia ja mesikasveja oli vähemmän kuin kahdessa muussa ryhmässä. Molemmat kasvillisuuteen liittyvät tekijät kytkeytyvät vahvasti niittämiseen.

Jokaisella kohteella tutkittiin päiväperhosia (Hesperioidea, Papilionoidea) ja muita perhosia (Zygaenoidea, Lasio-campoidea, Bombycoidea, Geometroidea, Noctuoidea) vakiomittaisen (250 m) laskentalinjan avulla. Linjalaskenta perustuu perhosista tehtyihin näköhavaintoihin 25 m² suuruudessa (5 m × 5 m), joka sijaitsee linjalla käve-

levän tutkijan edessä ⁴⁶. Laskenta tehtiin jokaisella kohteella 13 kertaa, ker-
 ran viikossa kesäkuun alusta (viikko 23) elokuun loppuun (viikko 35). Las-
 kentoja kertyi yhteensä 702. Vaikka olosuhteissa oli ryhmien välillä eroja,
 kaikki laskennat tehtiin vähintään tyydyttävissä sääoloissa ¹.

3.1 Niittoryhmien vertailu

Kohteilla havaittiin yhteensä 107 perhoslajia ja 12 174 yksilöä. Päiväper-
 hositia oli 49 lajia (46 %) ja 6 255 yksilöä (51 %), muita perhosia 58 lajia
 (54 %) ja 5 919 yksilöä (49 %). Lajeja havaittiin eniten vain osittain niitetyillä
 pientareilla (92), mutta loppukesällä kokonaan niitetyt pientareet (84) ylsivät
 lähes samalle tasolle. Alkukesällä kokonaan niitetyillä pientareilla (69) laji-
 määrä jäi selvästi kahdesta muusta ryhmästä. Yksilömäärissä alkukesällä
 kokonaan niitetyt pientareet (2 795) olivat myös heikompi ryhmä verrattuna
 vain osittain niitettyihin (4 620) ja loppukesällä kokonaan niitettyihin pienta-
 reisiin (4 759).

Päiväperhoslajiston monimuotoisuudessa ei ollut ryhmien välillä eroa, mutta
 muissa perhosissa diversiteetti-indeksin (Shannon-Wiener) keskiarvo oli vain
 osittain niitetyillä pientareilla suurempi kuin alkukesällä kokonaan niitetyillä
 pientareilla. Lajiston rakenteessa havaittiin ryhmien välillä merkittäviä eroja
 sekä päiväperhosissa että muissa perhosissa ¹. Päiväperhosilla varsinkin
 lähiympäristön laatu vaikutti lajiston rakenteeseen.

Kolmen niittoryhmän kohteilta tavattiin lähes puolet Suomessa vakituisesti
 lisääntyvistä päiväperhoslajeista. Niittylajien suuri osuus vahvisti entisestään
 käsitystä tienpientareiden tärkeästä roolista korvaavina elinympäristöinä.
 Monissa maissa tienpientareet on tunnustettu jo kauan luonnonsuojelullisesti
 tärkeiksi alueiksi, ja esimerkiksi Englannissa viranomaiset ovat ottaneet
 huomioon joidenkin perhoslajien lentoajat niiton suunnittelussa ⁵⁷.

*Taulukko 2. Perhosten laji- ja yksilömäärän keskiarvot kolmessa niittoryh-
 mässä. ALKO= alkukesällä kokonaan niitetyt, LOKO= loppukesällä koko-
 naan niitetyt, OSA= vain osittain niitetyt pientareet. Symboleissa a ja b eri
 kirjain tarkoittaa, että ryhmien keskiarvoissa on tilastollisesti merkitsevä ero.*

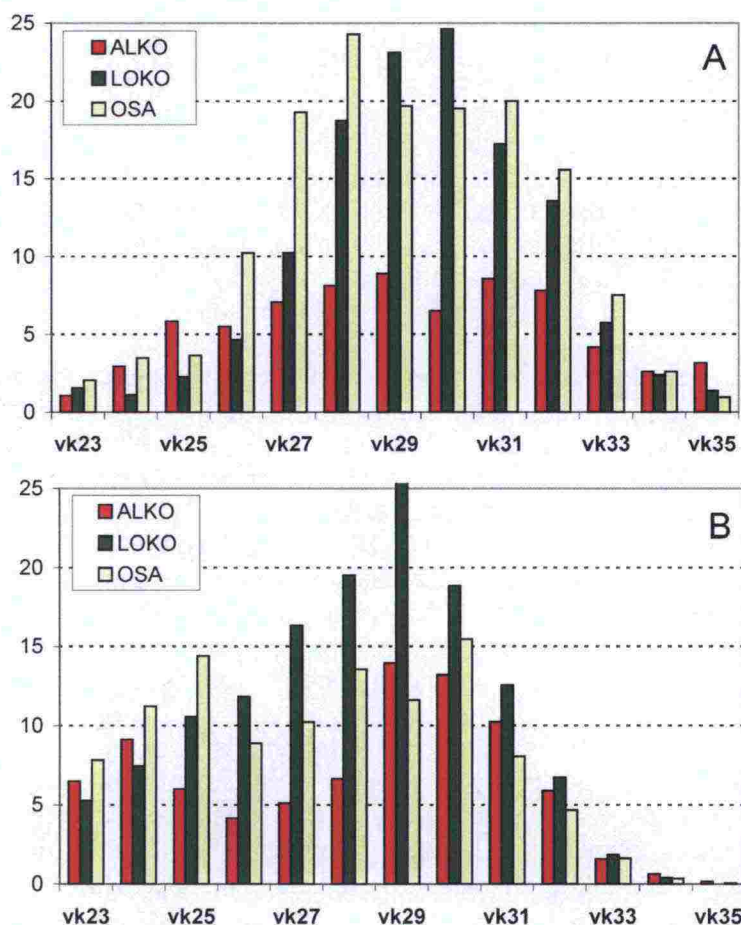
	ALKO		LOKO		OSA		merkitsevyys
Kokonaislajimäärä	21,6	a	27,1	ab	30,6	b	0.003 **
Päiväperhoslajeja	12,4		15,2		16,3		0.066
Muita perhoslajeja	9,2	a	11,9	ab	14,3	b	0.001 **
Kokonaisyksilömäärä	155,3	a	264,4	b	256,7	b	0.001 **
Päiväperhosyksilöitä	72,2	a	126,6	b	148,8	b	0.000 ***
Muita perhosyksilöitä	83,1	a	137,8	b	107,9	ab	0.015 *

3.2 Loppukesän niitto perhosille parempi vaihtoehto

Tienpientareen niitto alkukesällä vähensi merkittävästi päiväperhosten ja
 muiden perhosten määriä. Niitto vähensi merkittävästi mesikasveja, mikä
 puolestaan heijastui vahvasti varsinkin päiväperhosten yksilömäärään ^{20, 29,}
^{41, 51}. Mesikasvit houkuttelevat varsinkin pitkiä matkoja lentäviä perhosia, jot-

ka käyttävät keskimääräistä enemmän aikaa ruokailuun^{29, 41}. Monet perhoslajit liikkuvat optimoidakseen medensaannin ja ne poistuvat pian epäsuotuisilta alueilta^{29, 51}. Kesäkuuhun ajoittuvan niiton jälkeen päiväperhosten määrät eivät juuri palautuneet myöhemmin kesällä. Kuitenkin aivan laskentakauden lopussa mesikasveja oli runsaasti joillakin alkukesällä niitetyillä pientareilla, mikä näkyi mm. aikuisena talvehtivien päiväperhosten määrissä.

Päiväperhosista poiketen muiden perhosten laji- ja yksilömäärät nousivat niiton jälkeen myöhemmin kesällä. Taustalla oli todennäköisesti kasvillisuuden uusiutuminen: kasvillisuus tarjoaa suojaisia lepopaikkoja monelle lajille, jotka eivät lennä aktiivisesti päivällä. Niitto pienensi merkittävästi kasvillisuuden korkeutta, mikä puolestaan vähensi muiden perhosten laji- ja yksilömäärää. Koska suojapaikkojen määrä vähenee aina niiton myötä, muiden perhosten lukumäärät laskivat myös osittain niitetyillä pientareilla.



Kuva 3. Päiväperhosten (A) ja muiden perhosten (B) yksilömäärän keskiarvot viikoittain kolmessa niittoryhmässä. ALKO= alkukesällä kokonaan niitetyt, LOKO= loppukesällä kokonaan niitetyt, OSA= vain osittain niitetyt pientareet.

3.3 Vain osittain niitetyillä pientareilla eniten perhosia

Pientareen osittainen niitto ei perustu Tiehallinnon hoitoluokitukseen, vaan niittämättömät kohdat johtuvat leveydeltään vaihtelevasta tai kauttaaltaan niin leveästä pientareesta, että normaali niitto (niittokoneen 1–2 teränleveyttä) ei kata sitä kokonaan. Tämän seurauksena osa piennarkasvillisuudesta jää niittämättä.

Vertailun perusteella vain osittain niitetyillä pientareilla – niitettiinpä ne alkua/tai loppukesällä (44 % kohteista niitettiin vähintään kaksi kertaa laskentakauden aikana) – menestyy vieläkin monimuotoisempi perhoslajisto kuin loppukesällä kokonaan niitetyillä pientareilla. Osittain niitetyillä pientareilla todettiin mm. eniten perhoslajeja sekä päiväperhosyksilöitä. Sen sijaan muiden perhosten määrät pienenivät osittaisenkin niiton myötä.

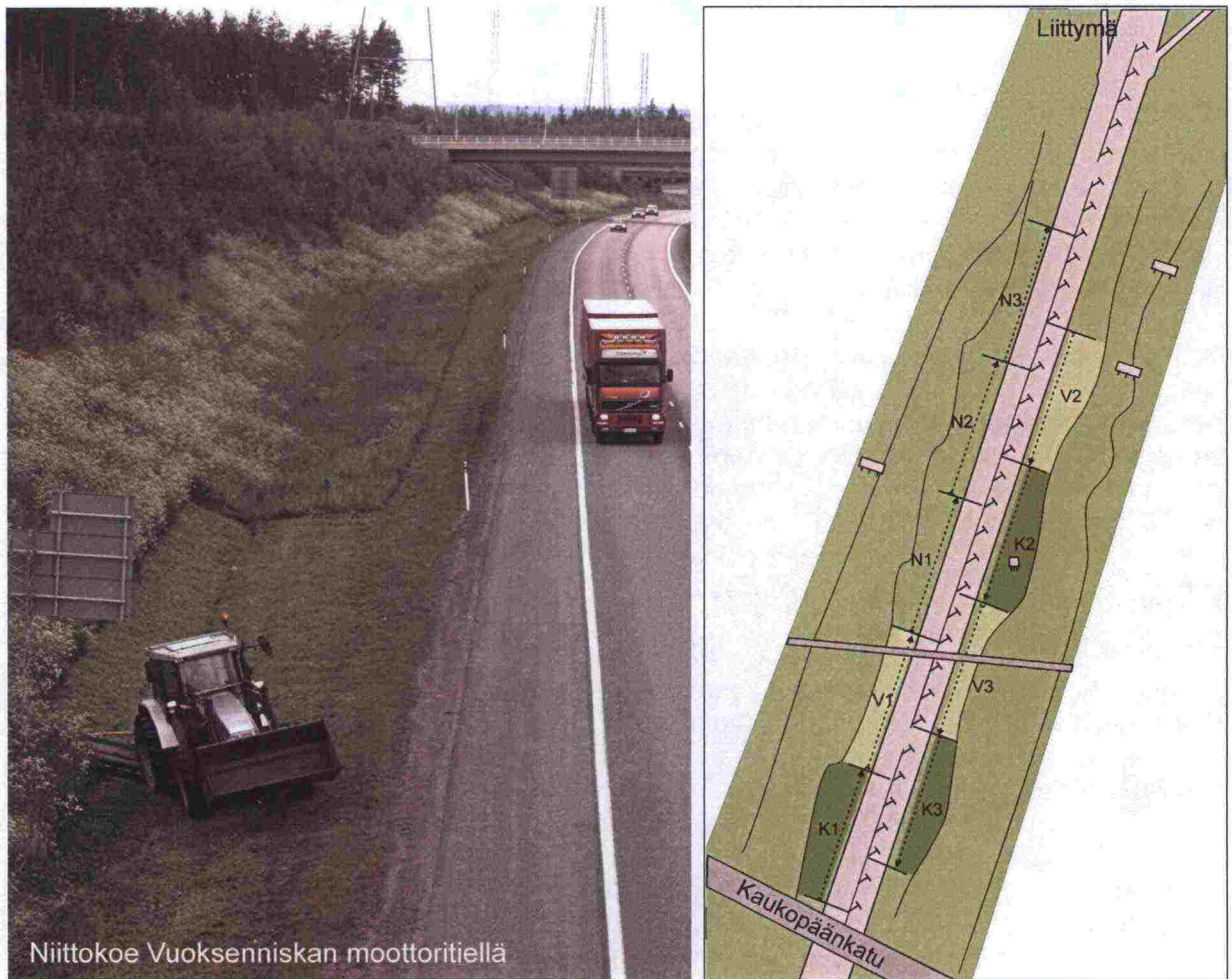
4 HOITOLUOKAN MUUTOKSEN VAIKUTUS PERHOSIIN

Edellisessä luvussa arvioitiin niittämisen vaikutuksia pientareilla, joiden hoito on jatkunut useita vuosia samankaltaisena. Sen sijaan Vuoksenniskan moottoritieellä tehdyssä niittokokeessa tien normaalista hoitoluokasta poikettiin ja kesäkuussa 2004 muutama piennarlohko jätettiin niittämättä. Niiden seuranta jatkui kesällä 2005, jolloin pientareet niitettiin taas normaalisti.

Tutkimus tehtiin moottoritien (hoitoluokka T1) pohjoisosissa, jossa tie jatkuu ympäristön ja pientareiden ominaisuuksien suhteen hyvin samankaltaisena Kaukopääkadun sillan ja Kurkvuoren liittymän välissä. Niittokoealue oli 1,25 kilometriä pitkä ja koostui yhdeksästä piennarlohkosta (250 m), jotka vuonna 2004 jaettiin niiton ja sijainnin perusteella kolmeen ryhmään: 1) Niittolohkot (N1–N3) niitettiin kaksi kertaa (viikot 27, 34), 2) Koelohkot (K1–K3) jätettiin kesäkuussa niittämättä lukuun ottamatta aivan tien reunaa, ja 3) Välilohkot (V1–V3) niitettiin kaksi kertaa, mutta niiden vieressä oli niittämätön koelohko. Kesällä 2005 pientareet niitettiin ensimmäisen ja ainoan kerran kokonaan viikolla 26, lisäksi viikolla 29 niitettiin rinteiden alaosat ojien ulkopuolelta.

Kaikki lohkot olivat ympäristöoloiltaan samanlaisia. Elokuussa 2003 kerättyjen maanäytteiden perusteella pientareet olivat ravinteisia, varsinkin kokonaistypen (3,4 g/kg) ja kalsiumin (3,9 g/kg) pitoisuudet olivat suuria. Myös talviaikaisesta suolauksesta peräisin olevaa natriumia oli runsaasti (0,7 g/kg). Vuonna 2004 koelohkoilla kasvillisuus oli odotetusti korkeampaa ja mesikasvit runsaampia kuin kahdessa muussa ryhmässä¹. Vuonna 2005 eroja ei enää todettu, kun kaikki lohkot niitettiin yhdenmukaisesti³. Koelohkoilla todettiin kuitenkin vähemmän mesikasveja kuin edellisenä kesänä, vaikka samaan aikaan väli- ja niittolohkoilla mesikasvit runsastuivat niittokertojen vähenemisen myötä.

Niittokoealueen perhosia tutkittiin kesäkuun alusta elokuun loppuun linjalaskennalla, joka suoritettiin kerran viikossa vuorotellen eri suuntiin. Yhteen laskentaan kului aikaa keskimäärin 72 minuuttia. Molempina vuosina tehtiin yhdenmukaisesti 13 laskentaa. Niiden aikana vallinneissa olosuhteissa (aurinkoisuus, lämpötila ja tuuli) ei ollut merkittäviä eroja kolmen lohkokoryhmän välillä.



Niittokoe Vuoksenniskan moottoritiellä

Kuva 4. Niittokoealueen lohkot. K1–K3= alkukesällä niittämättä jätetyt koelohkot, N1–N3= normaalisti niitetyt niittolohkot, V1–V3= normaalisti niitetyt välilohkot koelohkojen vieressä.

4.1 Piennarlohkojen vertailu

Vuonna 2004 yhdeksällä loholla todettiin yhteensä 54 perhoslajia ja 1 840 yksilöä. Näistä päiväperhosia oli 31 lajia (57 %) ja 1 019 yksilöä (55 %), muita perhosia 23 lajia (43 %) ja 821 yksilöä (45 %). Vuonna 2005 alueella todettiin yhteensä 56 perhoslajia ja 1 039 yksilöä. Edelliseen kesään verrattuna laji- ja yksilömäärien osuudet olivat samaa suuruusluokkaa sekä päiväperhosissa (57 %/50 %) että muissa perhosissa (43 %/50 %). Kokonaisyksilömäärän lasku vuonna 2005 johtui suurelta osin muutaman runsaslukuisen lajin vähenemisestä. Näitä olivat erityisesti tesmaperhonen *Aphantopus hyperantus* (331–65), pihamittari *Scotopteryx chenopodiata* (391–83), lauha-hiipijä *Thymelicus lineola* (198–90), idänniityperhonen *Coenonympha glycerion* (131–49), kaunoyökkönen *Cryptocala chardinyi* (80–2) ja hopeasinisiipi *Polyommatus amandus* (50–6). Toisaalta samaan aikaan runsastuivat mm. niittoyökkönen *Euclidia glyphica* (208–270), liitumittari *Siona lineata* (3–32), sitruunaperhonen *Gonepteryx rhamni* (13–34) ja piippopaksupää *Ochlodes sylvanus* (32–53).

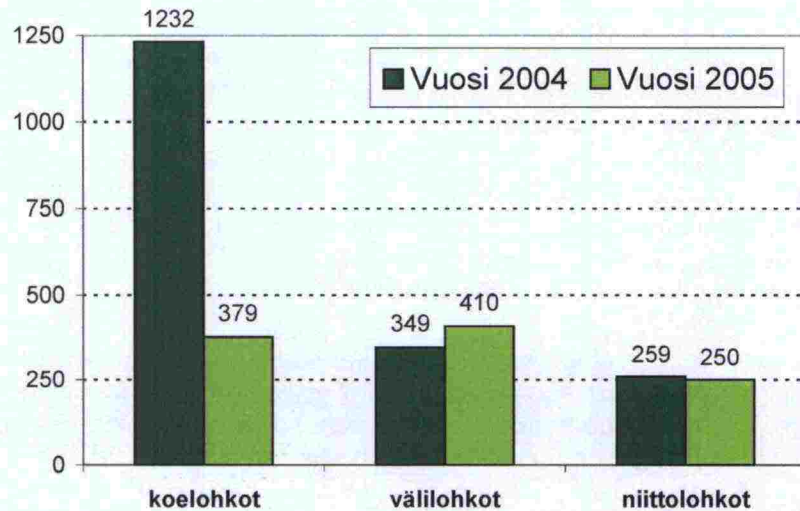
Tulosten perusteella alkukesän niiton poistaminen lisää tienpientareiden perhosmääriä lyhyellä aikavälillä. Vuonna 2004 niittämättömille koelohkoille kertyi lajistoa lähiympäristön kokonaan niitetyiltä pientareilta ja toisaalta koelohkoilla oli myönteinen vaikutus lähellä sijaitsevien niitettyjen välilohkojen perhoslajistoon¹. Perhoslajeja havaittiin koelohkoilla (47 lajia) enemmän kuin normaalisti niitetyillä välilohkoilla (38) sekä niittolohkoilla (25). Varsinkin yksilömäärät olivat koelohkoilla (1 232 yksilöä) merkittävästi suurempia kuin kahdessa muussa ryhmässä; välilohkot (349) ja niittolohkot (259) eivät sen sijaan juuri eronneet toisistaan.

Vuonna 2005 perhosten lajimäärissä ei ollut eroja lohkokryhmien välillä, mutta niittolohkoilla muiden kuin päiväperhosten yksilömäärät olivat hieman pienempiä kuin kahdessa muussa ryhmässä. Lohkokryhmien sisäisen vertailun perusteella väli- ja niittolohkojen yksilömäärissä ei juuri tapahtunut muutoksia vuosien välillä. Kokonaisuksilömäärän voimakas lasku kohdistui sen sijaan lähes yksinomaan koelohkoille. Koska niillä ei vuonna 2004 havaittu merkittävästi enemmän lajeja kuin esimerkiksi välilohkoilla, niittämättömyys hyödytti pääasiassa vain joitakin runsaslukuisia lajeja.

Toisen seurantavuoden perusteella niittämättömät piennaralueet eivät lisää merkittävästi perhosten lukumääriä seuraavana kesänä. Koelohkojen viereisillä välilohkoilla päiväperhosten ja muiden perhosten yksilömäärissä todettiin kuitenkin vähäistä nousua, vaikka samaan aikaan niittolohkoilla yksilömäärät laskivat.

Taulukko 3. Perhosten laji- ja yksilömäärän keskiarvot kolmessa lohkokryhmässä vuosina 2004 ja 2005. koe= alkukesällä 2004 niittämättä jätetyt pientareet, väli= normaalisti niitetyt pientareet koelohkojen vieressä, niitto= normaalisti niitetyt pientareet. Symboleissa a ja b eri kirjain tarkoittaa, että ryhmien keskiarvoissa on tilastollisesti merkitsevä ero.

	koe		väli		niitto		merkitsevyys
Lajimäärä 2004	34,0	a	27,0	ab	22,7	b	0.027 *
Päiväperhoslajeja	21,0		15,3		14,3		0.052
Muita perhoslajeja	13,0	a	11,7	ab	8,3	b	0.034 *
Lajimäärä 2005	25,7		29,3		25,3		0.142
Päiväperhoslajeja	18,0		18,0		16,7		0.636
Muita perhoslajeja	7,7		11,3		8,7		0.337
Yksilömäärä 2004	447,0	a	144,7	ab	111,3	b	0.039 *
Päiväperhosisilöitä	248,3		62,7		58,3		0.067
Muita perhosisilöitä	198,7		82,0		53,0		0.051
Yksilömäärä 2005	126,3		136,7		83,3		0.077
Päiväperhosisilöitä	58,0		67,3		48,7		0.058
Muita perhosisilöitä	68,3		69,3		34,7		0.301



Kuva 5. Perhosten yksilömäärät kolmessa lohkokryhmässä vuosina 2004–2005. Koelohkot jätettiin niittämättä kesäkuussa 2004.

4.2 Perhosten ja muiden hyönteisten lisääntyminen

Koska linjalaskennat eivät kerro, ovatko tienpientareet perhosten lisääntymisympäristöjä, kesä–heinäkuussa 2005 koe- ja välilohkoille asetettiin pyydyksiä. Sillä haettiin vastausta kahteen kysymykseen: 1) Onko moottoritien pientareen monimuotoinen ja runsas perhoslajisto paikallista alkuperää vai ovatko aikuiset perhoset tulleet alueelle erilaisten resurssien kuten meden perässä? 2) Lisääkö alkukesän niiton poistaminen seuraavana kesänä kuoriutuvien aikuisten perhosten määriä ja siten pientareiden arvoa perhosille? Umpinaisista telttapyydyksistä määritettiin perhosten ohella muitakin hyönteisiä, jolloin samalla saatiin merkittävää lisätietoa piennaralueiden lajistosta. Vertailualueena oli arvokkaaksi perinneympäristöksi luokiteltu metsälaidun Joutsenon Korvenkylässä.

Tutkimuksessa käytettyjen telttapyydysten pohjapinta-ala oli 2 m² (2 m × 1 m). Kolme pyydystä sijaitsi koelohkoilla, kolme välilohkoilla ja kolme vertailualueella. Kaikki pyydykset koettiin kahdeksan kertaa, kerran viikossa kesäkuun alusta elokuun alkuun (viikot 24–31). Pyyntiastioihin kertyneiden hyönteisten yksilömäärät laskettiin lahkoittain, lajitasolle tunnistettiin noin 7 % aineistosta. Suurperhoset määritettiin itse, pikkuperhoset määritteli Reijo Teriaho, kovakuoriaiset Juha Salokannel ja luteet (pääosin) Keijo Mattila. Kasakat, myrky- ja sahapistiäiset, peto-, tikari-, kimalais- ja hedelmäkärpäset sekä osan luteista määritteli Guy Söderman.

Niittokoealueen kuudesta pyydyksestä laskettiin yhteensä 4 180 hyönteistä, joista 1 640 (39 %) koelohkoilta ja 2 540 (61 %) välilohkoilta. Vertailussa käytetyltä metsälaitumelta kertyi 2 011 hyönteistä. Suurin osa yksilöistä oli kaksisiipisiä (68 %) ja pistiäisiä (22 %), erityisesti muurahaisia. Perhosia havaittiin yhteensä 33, joista koelohkoilta 8, välilohkoilta 13 ja metsälaitumelta 12. Näistä neljännes (8) oli nk. suurperhosia, joiden joukossa ei ollut yhtään päiväperhosta. Tarkempi selvitys havaituista lajeista on hankkeen kolmannessa väliraportissa³.

Lahkotason yksilömäärissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kahden lohkokoryhmän välillä. Välilohkoilta kertyi kuitenkin hieman enemmän pikkuperhosia, lähes kaksi kertaa enemmän pistiäisiä (muuta kuin muurahaisia) ja kaksi kertaa enemmän kaksisiipisiä kuin koelohkoilta. Tulokset ovat ristiriidassa sen kanssa, että alkukesän niiton poistaminen vähentäisi yksilöiden kuolleisuutta niitossa ja mahdollistaisi useamman yksilön kehityksen pientareella. Toisaalta luteita, joista valtaosa on kasvinesteen imijöitä ja herkkiä niitolle, todettiin yli viisinkertainen määrä vain syksyllä niitetyillä koelohkoilla verrattuna jo kesällä niitettyihin välilohkoihin.

Päiväperhosten ei havaittu lisääntyvän niittokoealueella. Muiden perhosten perusteella mullattu ja iältään nuori piennar ei vastaa lisääntymisympäristönä arvokasta perinneympäristöä ja on todennäköistä, että suuri osa aikuisista perhosista on tullut pientareelle lähiympäristöstä meden tai muiden resurssien perässä. Alkukesän niiton poistamisella ei myöskään havaittu vaikutusta seuraavana kesänä kuoriutuvien suurperhosten määriin.

Muiden hyönteisryhmien elintavoissa ja käyttäytymisessä on runsaasti vaihtelua ja esimerkiksi yksilöiden koko, sijainti kasvillisuudessa, kyky löytää suojaa tai ravintoa niitetyltä alueelta sekä kyky liikkua pois alueelta niiton jälkeen vaikuttavat siihen, selviävätkö ne niitosta elossa tai pystyvätkö elämään alueella niiton jälkeen^{22, 69}. Tulosten perusteella nuori piennar ei ole perinneympäristön veroinen elinympäristö ainakaan kovakuoriaisille, luteille ja mesipistiäisille. Sen sijaan suorasiipisiä saatiin moottoritien pientareilta enemmän kuin laidunniityltä. On mahdollista, että pientareen niittoa seuranneet suotuisammat lämpöolot voivat suosia niiden kehitystä⁶⁸. Pientareilla edelliskesän niittämättömyys lisäsi luteiden laji- ja yksilömääriä, mutta vähensi ainakin kaksisiipisten ja pistiäisten yksilömääriä sekä kovakuoriaisten laji- ja yksilömääriä. Tämä on osittain ristiriidassa alkuoletuksen kanssa, jonka mukaan usein toistuvat niitot köyhdyttävät hyönteislajistoa. Molemmissa ryhmissä loppukesän niitto on voinut tasoittaa eroja. Toisaalta paksu niitoskerros voi varjostaa ja tukahduttaa uutta kasvillisuutta sekä haitata hyönteisten, esimerkiksi suorasiipisten kehittymistä ja talvehtimista⁶⁸.



Telttapyydys niittokoealueella

5 HYÖNTEISTEN LISÄÄNTYMINEN LIITTYMÄALUEELLA

Kesä–heinäkuussa 2005 toteutetun toisen pyydyskokeen kohteena oli vuonna 1977 valmistunut hiekkapohjainen ja ketomainen Vesivalon liittymä Joutsenon Korvenkylässä. Tutkimuksessa arvioitiin, kuinka kolme ympäristöoloiltaan samankaltaista mutta niittokäytännöltään poikkeavaa ympäristöä (1= alku- ja loppukesän niitto, 2= vain loppukesän niitto ja niitoksen poiskeräys, 3= ei lainkaan niittoa) eroavat perhosten ja muiden hyönteisten lisääntymisalueina. Yhtäläisen pyydyspinta-alan ansiosta tieympäristöksi vanhan (30 v.) liittymän tuloksia voitiin verrata niittokoealueeseen, jonka pientareet olivat iältään huomattavasti nuorempia (10 v.).

Liittymässä käytettiin Metsäntutkimuslaitoksen pyramidipyydyksiä, joiden pohjapinta-ala oli $0,7 \text{ m}^2$ ($0,84 \text{ m} \times 0,84 \text{ m}$). Pyydyksiä oli yhteensä 25 ja ne ryhmiteltiin siten, että alkukesällä niitetylle liittymäalueelle sijoitettiin yhdeksän pyydystä ja loppukesällä niitetylle sekä niittämättömälle liittymäalueelle sijoitettiin kahdeksan pyydystä kuhunkin. Tutkittava piennarala vaihteli käsittelyjen välillä $5,6\text{--}6,4 \text{ m}^2$. Pyydysten kokeminen ja hyönteisaineiston määrittäminen on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.2.



Pyramidipyydyksiä Vesivalon liittymässä

5.1 Hyönteisryhmien välillä eroja

Pyramidipyydyksiin kertyi 11 398 hyönteistä, joista suurin osa kuului kaksisiipisiin (48 %), pistiäisiin (22 %) ja yhtäläissiipisiin (21 %). Liittymän kahden niitetyn alueen (pyydyspinta-ala $12,1 \text{ m}^2$) yksilömäärä (8 041) oli lähes kaksinkertainen verrattuna moottoritien niittokoealueeseen (4 180 yksilöä, pinta-ala $12,0 \text{ m}^2$). Eroa selittävät todennäköisesti iästä ja pientareen multauksesta johtuvat erot kasvillisuuden laadussa. Multauksen ja siemenseoksen

kylvön jälkeen nuoren pientareen valtaavat reheväkasvuiset lajit, jolloin kasvillisuus on yksipuolista verrattuna vanhaan hiekkapohjaiseen liittymään.

Vesivalon liittymä poikkesi sekä moottoritien pientareesta että laitumesta kuivan maaperän ja matalamman ketokasvillisuuden perusteella. Ketokasvillisuutta oli eniten alkukesällä niitetyssä tasaisessa osassa, toisaalta liittymäalueen reunan niittämätön alue oli etelään viettävä mutta heinävaltainen rinne. Hieman suuremmasta pyydyspinta-alasta huolimatta alkukesällä niitetyn alueen yksilömäärät jäivät kahta muuta liittymäryhmää pienemmiksi mm. luteissa, yhtäläissiipisissä, ripsiäisissä, perhosissa, kaksisiipisissä ja kova-kuoriaisissa. Toisaalta pistiäisten ja erityisesti muuraisten määrä oli alkukesällä niitetyllä alueella suurempi kuin muilla alueilla.

Perhoset

Liittymän pyydyksistä havaittiin yhteensä 215 perhosta, joista 57 kaksi kertaa niitetyltä, 88 vain loppukesällä niitetyltä ja 70 niittämättömältä reuna-alueelta. Näistä 7 % (16) oli nk. suurperhosia, joiden joukossa ei ollut yhtään päiväperhosta. Suurperhosten yksilömäärissä parhaimmiksi elinympäristöiksi nousivat loppukesällä niitetty (7 yksilöä) ja niittämätön osa (7). Määrät olivat selvästi suurempia kuin alkukesällä niitetyssä liittymässä (2 yksilöä) sekä moottoritien välilohkoilla (1) ja koelohkoilla (1). Myös pikkuperhosten yksilömäärien perusteella parhaita lisääntymisalueita olivat loppukesällä niitetty (81 yksilöä) ja niittämätön liittymä (63). Alkukesällä niitetty liittymä (55) oli myös selvästi parempi verrattuna niittokoealueen väli- (12) ja koelohkoihin (7).



Heinäkoisa *Crambus pratellus*

Pistiäiset, kaskaat ja kaksisiipiset

Liittymän niittämätön ja paahteinen reuna-alue oli pistiäis-, kaskas- ja kaksisiipislajistoltaan monimuotoisin. Loppukesällä tai syksyllä niitetyt tieympäristöt osoittautuivat yleisesti monimuotoisemmiksi kuin alku- tai keski-kesällä niitetyt tieympäristöt, sillä monet kasvinesteiden imijät tarvitsevat niittämätöntä kasvillisuutta loppukesällä. Mikään tutkituista tieympäristöistä ei ollut eduksi mesihyönteisille, vaikka Free ym.¹⁹ totesivat runsaan pölyttäjähöynteislajiston kukkivilla tienpientareilla.

Vesivalon liittymästä havaittiin useita merkittäviä lajeja. Näihin kuuluivat mm. tiepistiäinen *Priocnemis gracilis* (toinen löytö Suomesta, edellinen 2001 Punkalaitumelta), tiepistiäinen *Priocnemis agilis* (edellinen löytö vuonna 1963), kaskas *Xanthodelphax xantha* (toinen löytö Suomesta, edellinen 2004 Parikkalasta), kaskas *Acanthodelphax spinosa* (neljäs löytö Suomesta, uutena vasta 2002 ja tunnettu vain länsirannikolta), kaskas *Batracomorphus allionii* (voimakkaasti taantunut, nykyään kaakkoinen paahdelaji) ja kaskas *Delphacinus mesomelas* (voimakkaasti taantunut, lounainen ketolaji). Kaikki löytyivät liittymän loppukesällä niitetystä tai niittämättömästä osasta.



Tummasylikukuoriainen
Cantharis obscura



Niittylude *Lygus*

Kovakuoriaiset

Laji- ja yksilömääriltään paras ympäristö oli loppukesällä niitetty liittymä. Alueelta havaittiin mm. tarha-kuonokärsäkäs *Barypeithes mollicomus*, joka on Suomessa lämpimien rinteiden kaakkoispainotteinen harvinaisuus ja valtakunnallisesti silmälläpidettävä⁵⁰. Myös niittämätön osa oli yksilö- ja lajimäärältään lähellä loppukesällä niitetyn liittymän tasoa, mutta alkavan umpeenkasvun myötä lajisto on hiipumassa. Alkukesällä niitetyn liittymän yksilömäärät olivat pienehköjä, mutta lajimäärä kohtalainen. Silmälläpidettävän orvoisotylpön *Margarinotus purpurascens*⁵⁰ ohella havaittiin harvinainen, mutta viime aikoina levinnyt maakiitäjäinen *Anchomenus dorsalis*.

Liittymän, moottoritien ja metsälaitumen kovakuoriaislajisto erosi varsin selvästi ja lajistokoostumuksissa oli vähemmän vaihtelua alueiden sisällä kuin niiden välillä. Moottoritien pientareet olivat yksiselitteisesti huonoimpia elinympäristöjä, alueella havaitut lajit olivat yleisiä ja vähään tyytyviä. Kesällä niitetyltä osalta todettiin hieman monipuolisempi lajisto kuin syksyllä niitetyltä osalta.

Luteet

Liittymän niittämätön reuna-alue oli ludelajistoltaan paras (mm. useita ketojen lajeja) ja yksilömääräkin oli kohtalaisen hyvä. Alueelta havaittiin mm. vaarantuneeksi luokiteltu litikka *Aneurus avenius*⁵⁰ sekä ukulilude *Himacerus boops*. Loppukesällä niitetyltä alueelta löytyi vähän pääasiassa kuivien paikkojen luteita. Alkukesällä niitetty liittymä oli yksilö- ja lajimäärän suhteen heikko, mutta alueelta löytyi kuitenkin vaarantuneeksi luokiteltu nystytikkulude *Berytinus crassipes*⁵⁰.

Kaikkiaan aineistosta määritettiin 32 ludelajia (135 yksilöä). Laji- ja yksilömäärien perusteella metsälaidun ja hoitamaton liittymän osa olivat parhaimpia, loppukesällä tai syksyllä kerran niitetty keskinkertaisia tai heikkoja sekä kaksi kertaa kesässä niitetty tieympäristöt poikkeuksetta heikkoja elinympäristöjä. Moottoritien koelohkot olivat keskinkertaisia ja välilohkot hyvin heikkoja sekä laji- että yksilömääriltään, mutta molempien lajisto oli varsin samankaltaista.

5.2 Vanhat loppukesällä niitetty tieympäristöt parhaita elinympäristöjä

Kesällä 2005 tehtyjen pyydyskokeiden perusteella vanha hiekkapohjainen liittymä on sekä perhosille että kovakuoriaisille parempi lisääntymisalue kuin uusi mullattu piennar. Sen sijaan esimerkiksi luteille elinympäristön iällä ei näytä olevan yhtä suurta merkitystä kuin niitolla. Toisaalta liittymän alueet,

joilla niitto jätetään loppukesään ja niitos kerätään pois sekä alueet joita ei niitetä lainkaan, tarjoavat perhosille parempia lisääntymisympäristöjä kuin saman liittymän kaksi kertaa kesässä niitettävät alueet. Myös kovakuoriaisten, luteiden, kaskaiden, kaksisiipisten ja pistiäisten perusteella loppukesällä niitetty tai niittämätön liittymäalue erottuvat alkukesällä niitettyä parempana. Niittämättömyys näytti suosivan myös hämähäkkieläimiä ja kovakuoriaisista lyhytsiipisiä (Staphylinidae), mikä on todettu jo aiemmin^{7, 16}.

Vaikka pyydyskokeilla ei voitu todentaa yhdenkään päiväperhosen lisääntymistä tieympäristöissä – mikä voi johtua varsin pienestä pyydysmäärästä – vuosina 2004 ja 2005 todettiin maastotöiden yhteydessä neljän päiväperhoslajin munivan tieympäristöjen kasveille. Kesällä 2004 ketokultasiiven *Lycaena hippothoe* havaittiin munivan niittysuolaheinälle vain loppukesällä nietyssä Joutsenon liittymässä. Kesällä 2005 puolestaan isokultasiiven *Lycaena dispar* munia ja toukkia löydettiin valtatie pientareella kasvavalta hevонhierakalta *Rumex longifolius* ja useiden loistokultasiiven *Lycaena virgaureae* naaraiden nähtiin munivan hiekkatien pientareilla aivan ajouran laidalla kasvaville ahosuolaheinille. Myös ritariperhosen *Papilio machaon* nähtiin lentävän metsän keskellä kulkevaa hiekkatietä pitkin ja munivan pientareella kasvaville karhunputkille *Angelica sylvestris*.

Tulosten perusteella loppukesän niittoa ja niitoksen poiskeruuta tulisi suosia ainakin vanhoissa tieympäristöissä. Sen sijaan uusissa mullatuissa ja kasvistoltaan yksipuolisissa tieympäristöissä kaksi niittokertaa kesässä voi olla hyödyksi ainakin joillekin hyönteislajeille. Tällöin myös niitoksen poiskeruu tulisi järjestää. Toisaalta jokavuotista niittoa voitaisiin välttää varsinkin karuissa, paahteisissa ja hitaasti umpeenkasvavissa tieympäristöissä, jotka tarjoavat hyviä elinympäristöjä erilaisille keto- ja paahdelajeille sekä niitossa helposti vahingoittuville lajeille. Näitä ovat esimerkiksi sellaiset, joiden toukat elävät kasvien kukissa ja hedelmissä niittokorkeuden yläpuolella.



Isokultasiiven munia hevонhierakalla
valtatie kuuden pientareella

6 LUPIINI UHKAA KASVEJA JA PÄIVÄPERHOSIA PIENTAREILLA

Lupiinista puhuttaessa tarkoitetaan lähes poikkeuksetta komealupiinia *Lupinus polyphyllus*, jota vielä 1900-luvun alussa kasvatettiin Suomessa vain muutamissa paikoissa. Vuosisadan puolivälissä laji mainitaan karkulaisena Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla, Etelä-Savossa ja Etelä-Pohjanmaalla³¹, mutta kaksi vuosikymmentä myöhemmin se oli kotiutunut jo Kainuuta ja Oulun seutua myöten³⁸.

Lupiinin leviäminen varsinkin tienpientareilla on kiihtynyt viime vuosikymmeninä. Se kuuluu jättiputkien *Heracleum mantegazzianum* & *persicum*, jättipalsamin *Impatiens glandulifera* ja kurturuusun *Rosa rugosa* ohella vakavimmin luonnonvaraisia lajeja ja kokonaisia elinympäristötyyppejä uhkaavaksi lajiksi. Menestyksen taustalla ovat sopivat ilmasto-olot, lajin tehokas typpiaineenvaihdunta ja hyvä kuivuudensietokyky. Lupiini on monivuotinen ja kylväytyy helposti siemenistä. Ensimmäisenä vuotena kehittyvät lehtiruusuke, seuraavana kesänä kukintaa kestää kesäkuulta elokuun loppuun saakka. Jos kukkavanat katkaistaan heti kukinnan jälkeen, lupiini voi kukkia syyskesällä uudestaan.



Lupiini leviää huopakeltanoiden päälle.
Vesikkolantien pientareella Joutsenossa

6.1 Lupiini uhkaa erityisesti niittykasveja

Kesällä 2005 lupiinin vaikutusta muuhun kasvillisuuteen tutkittiin yhteensä 20 tienpientareella Etelä-Karjalassa. Jokaiselta kohteelta tutkittiin kymmenen kasvuruutua (1 m × 1 m), joista puolet oli lupiinikasvustossa ja puolet välittömästi kasvustojen ulkopuolella. Ruutujen välinen etäisyys oli lupiinikasvuston laajuuden mukaan 3–20 metriä. Kasvillisuus tutkittiin heinäkuun lopussa (18.–27.7.2005) ennen pientareiden niittoa. Tulosten tarkastelussa kasvilajit

jaettiin ryhmiin lajin suosimien kasvupaikkojen (niitty-, joutomaa- ja metsäkasvit sekä puun taimet) ja kasvin koon perusteella (matala, keskikokoinen ja korkea).

Lupiini vaikutti voimakkaasti muuhun kasvillisuuteen. Lupiinikasvustoissa lajin peittävyys oli keskimäärin 70 % ja muun kasvillisuuden osuus vain 38 % ruudun alasta. Lupiinia kasvoi myös vertailuruuduilla. Lajin keskimääräinen peittävyys oli vain 1 % ja muuta kasvillisuutta oli lähes 100 % ruudun alasta. Lupiinin vallitessa lajimäärä oli keskimäärin neljä lajia vertailualueella pienempi. Lupiiniruuduilla oli enemmän lajeja vain yhdessä vertailuparissa (16,8–16,2), jossa ruudut sijaitsivat tien ja muutama vuosi sitten tehdyn pyörätien välissä.

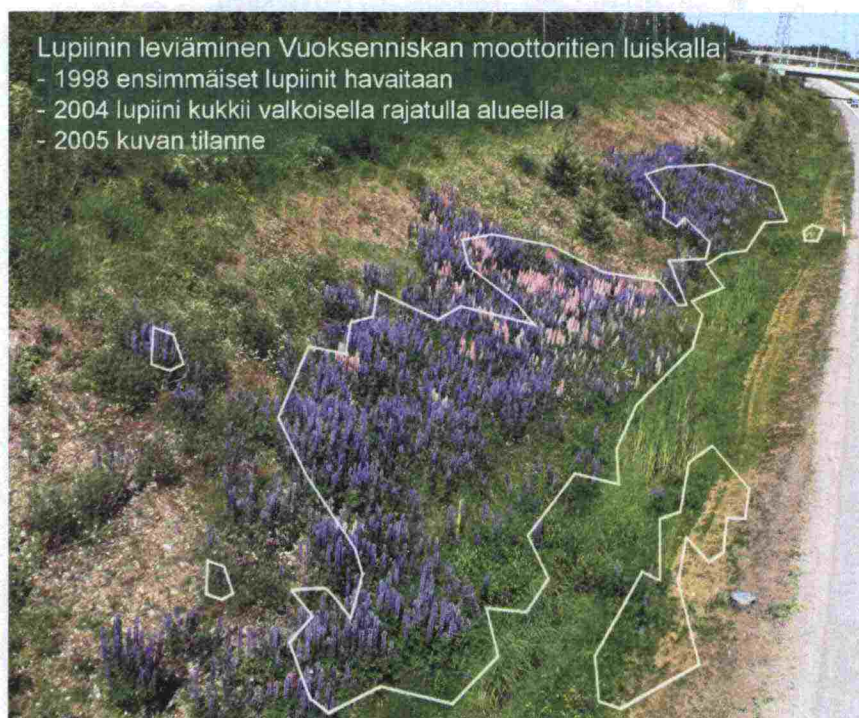
Lupiini haittasi muita kasvilajeja kaikkien käytettyjen vertailumenetelmien perusteella. Lupiinikasvustossa lajiryhmien peittävyys vaihteli 10–50 % ja lajimäärä 37–96 % vertailualueisiin nähden. Runsauden perusteella lupiinia kartoivat eniten niittykasvit ja lajimäärän perusteella metsäkasvit. Lupiinikasvustoissa peittävyys oli pienempi kaikissa kolmessa kokoluokassa, mutta matalia ja keskikokoisia kasveja oli vertailualueilla vähemmän (lupiiniruuduilla 35 % vertailuruutujen arvosta) kuin korkeita (55 %). Tiheässä lupiinikasvustossa oli vähän muuta kasvillisuutta, minkä seurauksena kaikissa peittävyyteen pohjautuvissa vertailuissa tulos oli vertailualueiden hyväksi. Tulos säilyi samansuuntaisena vaikka aineistosta hävitettiin runsaustieto tai verrattiin pelkästään lajimääriä. Parhaiten lupiinikasvustoissa pärjäsivät joutomaiden kasvit ja korkeat kasvilajit kuten koiranputki *Anthriscus sylvestris*, idänukonpalko *Bunias orientalis* ja pietaryrtti *Tanacetum vulgare*, mutta niidenkin peittävyys oli pienempi kuin vertailualueilla.

Lupiinin pallomaisessa siemenessä ei ole liito-ominaisuuksia, mutta kuivuessaan palko halkeaa singoten siemenet ilmaan. Kesällä 2005 tehtyjen mitausten perusteella siemenet pystyvät lentämään ainakin 1,7 metriä⁴. Tämän ja siementuoton avulla voidaan kuvailla lajin leviämisenopeutta ja -kykyä. Lupiini kukkii vasta toisena vuotena, joten viiden vuoden kuluttua yhdestä kukinnosta on muodostunut jopa kahdeksan metriä leveä (50 m²) kasvusto, jossa on 710 yksilöä, jos lupiinien lasketaan kasvavan 30 senttimetrin välein. Valokuvista laskettuna yhdessä lupiiniyksilössä on tavallisesti vähintään kolme kukintoa (vaihtelu 3–7), kukinnoissa 125 kukkaa (90–160), joista kehittyy noin 75 palkoa (45–95). Palkojen siemenmäärä vaihtelee 5–9 (10 palkon keskiarvo 7,6). Lukujen perusteella yksi lupiini tuottaa noin 1 700 siementä. Jos 710 lupiinista puolet on kukkivia, siemeniä kehittyy 600 000. Imatran moottoritien siemenkylvöalueella⁴ ensimmäiset lupiinit löytyivät vuonna 1998. Kahdeksan vuoden jälkeen kasvusto oli jo 70 metriä pitkä ja noin viisi metriä leveä (n. 350 m²).

Lupiinin leviämistä tulisi hidastaa niittämällä kasvit ennen siemenien kypsymistä, sillä laji ei menestynyt alkukesällä niitetyillä kasvi- ja perhostutkimuksen pientareilla. Kaikkiaan 25 lupiinikohteesta vain kolmella kasvustot niitettiin kokonaan kesä–heinäkuun vaihteessa. Lisäksi tienreunan kahdesti tai useammin niitettävällä vyöhykkeellä lupiinia kasvoi tavallisesti yksittäin tai se puuttui kokonaan. Lupiinin hävittäminen on vaikeaa ja vaatii useita vuosia, sillä kasveja repimällä osa syvälle maahan työntyvistä juuresta jää usein maahan jatkamaan kasvua ja juuressa riittää vararavintoa vaikka niittokertoja lisättäisiin.

Taulukko 4. Kasvillisuuden lajimääriä ja peittävyksiä lupiinikasvustoissa ja niiden viereisillä vertailualueilla.

	lupiini- ruudut	vertailu- ruudut	merkitsevyys	%
Kasvillisuuden korkeus (cm)	79	37	0.000 ***	
Kaikki lajit	28,2	36,4	0.000 ***	77
Lajeja /m ²	12,1	16,1	0.000 ***	75
Lupiinin peittävyys	70,3	1,3	0.000 ***	
Muiden kasvien peittävyys	38,3	98,8	0.000 ***	39
Lajimäärät				
Niittykasvit	5,1	6,8	0.014 *	75
Joutomaakasvit	5,4	5,6	0.443	96
Metsäkasvit	1,4	3,3	0.002 **	43
Puiden taimet	0,7	1,9	0.030 *	37
Peittävydet				
Niittykasvit	2,9	14,4	0.000 ***	20
Joutomaakasvit	8,2	16,4	0.036 *	50
Metsäkasvit	2,6	11,4	0.005 **	23
Puiden taimet	0,5	4,7	0.046 *	10
Lajimäärät				
matalat kasvit	7,9	13,0	0.000 ***	61
keskikokoiset kasvit	10,6	12,1	0.064	88
korkeat kasvit	8,0	8,8	0.215	91
Peittävydet				
matalat kasvit	12,8	37,0	0.000 ***	35
keskikokoiset kasvit	11,0	31,7	0.000 ***	35
korkeat kasvit	14,0	25,4	0.014 *	55

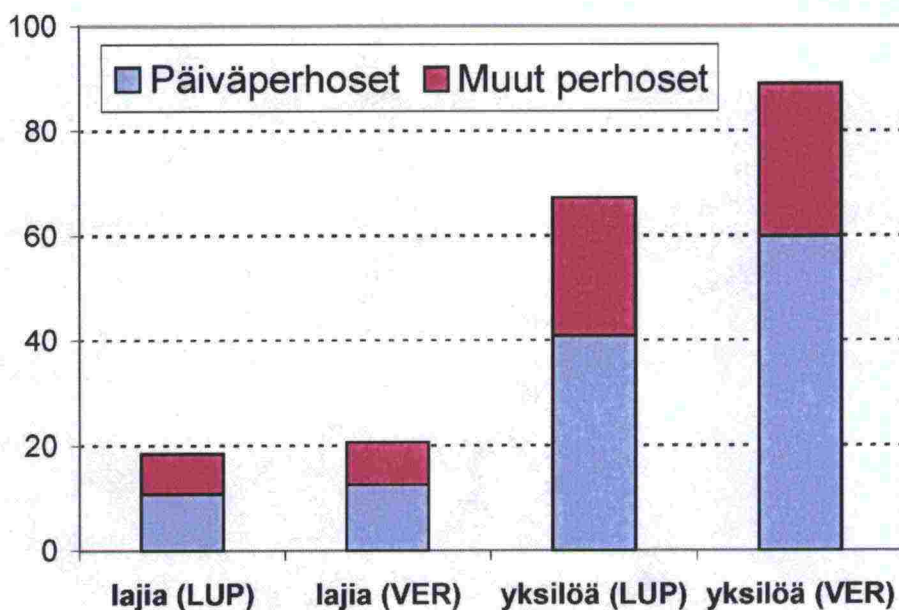


6.2 Lupiinilinjjoilla vähemmän päiväperhosia

Kesällä 2005 Imatralta, Joutsenosta ja Ruokolahdelta valittiin perhostutkimukseen yhteensä 15 kohdetta, joilla ensimmäinen puoli (=tutkimuslinja) oli lupiinin valtaama ja toisella (=vertailulinja) lupiinia kasvoi vain harvakseltaan tai laji puuttui kokonaan. Lupiinin peittävyys oli tutkimuslinjalla keskimäärin 86 % ja vertailulinjalla 4 %. Vierekkäisen sijaintinsa ansiosta linjat olivat iän, maaperän kosteuden ja ravinteisuuden sekä lähiympäristön suhteen samantaisia. Linjojen pituus oli 50–280 metriä ja keskiarvo molemmissa ryhmissä 132 metriä. Kohteet sijaitsivat valta-, kanta- ja taajamateiden varsilla. Tiehallinnon luokituksessa kohdeparit edustivat hoitoluokkia N3 (5), T1 (2) ja T2 (4), lisäksi mukana oli neljä paria Imatran kaupungin hoitamilta taajama-alueilta. Kaikki kohteet niitettiin kesä–elokuun aikana. Kummassakin ryhmässä kahdeksan kohdetta (53 %) niitettiin kerran, kuusi kohdetta (40 %) kaksi kertaa ja yksi kohde (7 %) kolme kertaa.

Kohteiden kasvillisuutta kartoitettiin kesä-, heinä- ja elokuun toisella viikolla. Kasvillisuuden keskikorkeus oli lupiinia kasvavilla tutkimuslinjoilla selvästi suurempi kuin vertailulinjoilla. Sekä mesikasvien runsaus että mesikasvien määrä olivat vertailulinjoilla suurempia kuin lupiinin valtaamilla pientareilla.

Linjalaskennoilla tutkittiin päiväperhosia ja muita suurperhosia. Jokaisen perhosen käyttäytyminen arvioitiin ensihavainnon yhteydessä. Linjaparit laskettiin pääsääntöisesti 14 kertaa, kerran viikossa kesäkuun alusta (viikko 22) elokuun loppuun (viikko 35). Kaikkiaan laskentoja kertyi 418. Laskenta-ajoissa ja -olosuhteissa ei ollut eroja tutkimus- ja vertailulinjojen välillä. Lupiinin vaikutusta pientareen perhoslajistoon tutkittiin laji- ja yksilömäärien sekä lajiston monimuotoisuuden ja rakenteen avulla. Menetelmät on kuvattu tarkemmin hankkeen kolmannessa väliraportissa³.

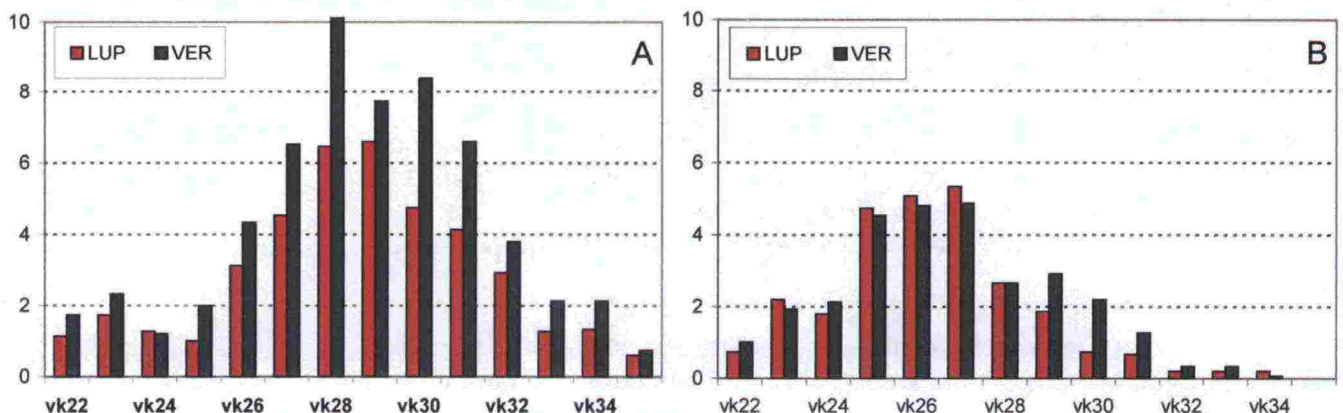


Kuva 7. Perhosten laji- ja yksilömäärän keskiarvot tutkimus- (LUP) ja vertailulinjoilla (VER).

Laskennoissa havaittiin yhteensä 93 lajia ja 2 344 yksilöä. Näistä päiväperhosia oli 45 lajia (48 %) ja 1 512 yksilöä (65 %), muita perhosia 48 lajia (52 %) ja 832 yksilöä (35 %). Lupiinia kasvavilla tutkimuslinjoilla päiväperhosten (35 lajia/613 yksilöä) ja muiden perhosten (40/396) laji- ja yksilömäärät olivat keskimäärin pienempiä kuin vertailulinjoilla (päiväperhoset: 42/899, muut perhoset: 34/436). Päiväperhosten yksilömäärät olivat vertailulinjoilla suurempia läpi koko kesän. Sen sijaan muiden kuin päiväperhosten määrät olivat lupiinia kasvavilla tutkimuslinjoilla alkukesän aikana suurempia ja vasta heinäkuun puolivälin jälkeen pienempiä kuin vertailulinjoilla.

Perhoslajiston monimuotoisuudessa ja rakenteessa, ekologisten lajiryhmien osuuksissa ja perhosten käyttäytymisessä ei havaittu merkittäviä eroja tutkimus- ja vertailulinjojen välillä. Ainoa indikaattorilaji (vinapunatäplä *Zygaeana viciae*) on tyypillinen kukillakävijä, jonka keskittyminen vertailulinjoille johtui todennäköisesti mesikasvien (=kukkivia kasveja) pienemmästä määrästä lupiinin valtaamilla tutkimuslinjoilla. Mesikasvien puute näkyi varsinkin päiväperhosten yksilömäärissä, jotka olivat vertailulinjoilla suurempia läpi kesän. Kukillakäyntien osuudet olivat kuitenkin molemmissa ryhmissä lähes yhtä suuret. Tämän perusteella perhoset hyödyntävät lupiinia kasvavilla pientareilla muita mesikasveja tehokkaammin, koska lupiinilta todettiin vain 6 % kukillakäynneistä. Päiväperhosten kannalta lupiini ei ole tärkeä mesikasvi, mikä käy ilmi voimakkaana ristiriitana sen runsauden (peittävyys keskimäärin 86 %) ja niukan hyödyntämisen välillä. Lupiinin peittävyyden lähes työssä 100 % perhosten käyttäytyminen myös muuttui siten, että kukilla käyvien yksilöiden osuus pieneni ja samalla lennossa olevien yksilöiden osuus kasvoi.

Suurikokoisena kasvina lupiini lisää merkittävästi piennarkasvillisuuden korkeutta. Vaikka suojaava kasvillisuus on muiden perhosten kannalta keskeisiä tekijöitä ("piilottelijoiden" osuus yli 80 %), muita kuin päiväperhosia havaittiin lupiinin valtaamilla pientareilla vähemmän kuin vertailulinjoilla. Ainoastaan alkukesällä lupiinin tarjoama "lisäsuoja" näkyi hieman suurempina yksilömäärinä tutkimuslinjoilla. Sen sijaan loppukesällä lupiinin kuihtuessa pientareille ei juuri jää suojaavaa kasvillisuutta.



Kuva 6. Päiväperhosten (A) ja muiden perhosten (B) yksilömäärän keskiarvot viikoittain tutkimus- (LUP) ja vertailulinjoilla (VER).

7 PIENTAREIDEN HOITO JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

Kasvien, perhosten ja muiden eliöryhmien menestymiseen tienpientareilla vaikuttavat ensisijaisesti kaksi tekijää, 1) miten piennar perustetaan ja 2) miten sitä hoidetaan. Luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi tehokkainta on jäljitellä molemmissa niittymäisiä ympäristöjä. Niittyjä perustettaessa pyritään luomaan kasviyhteisö, jonka lajisto ja lajien runsaussuhteet muistuttavat niittämällä ja laiduntamalla syntyneitä niittyjä. Kasvittoman maan kehittymistä niityksi voidaan nopeuttaa muuttamalla maaperän ominaisuuksia ja kylvämällä luonnonkasvien siemeniä. Ruohokasvien lisäksi tulisi kylvää matalakasvuisia heiniä, joiden tehtävänä on sitoa maata ja antaa suojaa muille kasveille.

7.1 Pientareen perustaminen

Pohja pientareen kasvi- ja perhoslajistolle sekä samalla jatkohoidon tarpeelle luodaan jo tien rakennusvaiheessa. Lajiston monimuotoisuuden kannalta pientareilla tulisi olla kasvillisuudeltaan erilaisia ympäristötyyppejä, mutta perinnebiotoopeille tunnusomaisia kasvillisuudeltaan laadukkaita alueita tulisi suosia⁶³. Kasvillisuuden laatua voidaan parantaa mm. välttämällä nurmetuksia ja ravinteisen mullan levittämistä. Puut ja pensaat sen sijaan voivat lisätä vaihtelua ja suojaisia elinympäristöjä pientareilla sekä tarjota ravintolähteitä perhosille ja muille hyönteisille. Kuivat ja hiekkapohjaiset alueet ovat monen eliöryhmän suosiossa. Matalakasvuisina ne tarvitsevat vain yhden niittokerran kasvukaudessa.

Pientareet ovat kasveille ankaria elinympäristöjä³⁴, mutta tieympäristöt täytävät hyvin monien luonnonkasvien vaatimukset. Lisäksi luonnonkasvit ovat helppohoitoisia ja ne kestävät ilmasto-oloja, tauteja ja tuholaisia paremmin kuin ulkomailta peräisin olevat lajit. Useimmat myös tulevat toimeen vaatimattomalla kasvualustalla, sietävät happamuutta ja lisääntyvät sekä leviävät helposti. Luonnonkasvien kylvämistä pientareille on tutkittu^{32, 39}, mutta kulttuuriympäristöjä halkoville teille muodostuu yleensä niittykasvillisuutta ilman kylvöjä ja istutuksiakin⁴⁸.

7.2 Niittoaika ja niittokertojen lukumäärä

Niittykasvien kannalta paras niittoaika on siementen kypsyttyä heinä-elokuun vaihteessa⁴⁴. Perhosten toukka- ja aikuisvaiheiden ravinnonsaannin turvaamiseksi on kuitenkin perusteltua siirtää niitto elokuun lopulle^{41, 65, 67}, mikä toteutuu nykyisin jo monilla yksityisteillä ja hoitoluokkaan N3 kuuluvilla yleisillä teillä.

Useimmat muihin hoitoluokkiin kuuluvat pientareet niitetään ohjeiden mukaan vähintään kaksi kertaa kesässä, ensimmäisen kerran juhannuksen jälkeen ja toisen kerran elo-syyskuussa. Monien kasvien ja perhosten kannalta ensimmäinen niittoaika on haitallisin, koska silloin on myös paras kukinta-aika ja perhosia runsaasti lennossa. Niitto ei saisi hävittää kaikkea kukkivaa kasvillisuutta. Piennar voidaan niittää esimerkiksi yhden niittokoneen terän leveydeltä, mikä yleensä riittää pitämään tien reunan riittävän avoimena liikenneturvallisuuden vaarantumatta¹⁰. Toinen niitto loppukesällä tai syksyllä

sen sijaan kannattaa tehdä koko pientareen laajuudelta, mikä vähentää mm. pensaikon levittäytymistä. Nyt tutkituilla kohteilla loppukesän niitto kattoi yleisesti vain puolet pientareen leveydestä.

Koko pientareen niitto kahdesti tai vielä useammin kesässä vähentää kasvien kukintaa ja siementuottoa sekä haittaa selvästi perhosia. Mesilähteitä on vähän, kasvillisuus ei ehdi uusiutua ja lajisto yksipuolistuu, sillä usein toistuva niitto suosii vain kasvullisesti lisääntyviä kasveja, joiden kasvupiste on maan rajassa^{6, 15, 42}. Kasvilajiston ja perhosten – sekä ilmeisesti lähes kaikkien eliöryhmien – kannalta heikoimpia piennaralueita ovat säännöllisesti leikatut puistonurmikot. Niittokertojen vähentäminen säästää myös energiaa ja hoitokustannuksia.

TIELI- ja NIINI-hankkeen maastohavaintojen perusteella yksi niittokerta riittäisi monelle kahteen tai jopa useampaan kertaan niitetyille tienpientareille. Toki joukossa on kasvillisuudeltaan reheviä alueita, joita on perusteltua niittää useammin. Nämä eivät yleensä ole perhosten tai niittykasvien kannalta merkittäviä elinympäristöjä. Joidenkin pientareiden niitosta alku- tai keskikesällä voi myös olla hyötyä, sillä kasvillisuuden säilyminen matalana voi edistää niittykasvien leviämistä ja kukinnan myöhästymisen myötä ne tarjoavat mesikasveja loppukesällä lentäville perhosille.

7.3 Pientareen niittoala

Pientareen jättäminen osittain niittämättä alkukesällä hyödyttää monia hyönteisryhmiä. Kun osa kasvillisuudesta saa kasvaa häiriöttä, hyönteisille on tarjolla mesilähteitä ja muuta ravintoa koko kesän ajan. Loppukesällä niitettävän pientareen pinta-alalla ei ole juurikaan merkitystä aikuisille perhosille. Sen sijaan alkukesällä vain osittain niitetyt pientareet ovat päiväperhosille merkittävästi parempia elinympäristöjä verrattuna kokonaan niitettyihin pientareisiin. Osittain niitetyillä perhoset voivat siirtyä niittämättä jääneille pientareille.

Osittainen niitto muistuttaa perinteistä maataloutta; osa niitty- ja laidunpinta-alasta säilyi kesän eri vaiheissa koskemattomana ja tarjosi näin mesikasveja ja toukkien ravintokasveja niitetyiltä tai laidunnetuilta alueilta lähteneille perhosille. Pientareen niitto vain osittain tai kasvistoltaan merkittävien piennarlohkojen jättäminen kokonaan niiton ulkopuolelle joinakin vuosina parantavat myös muiden perhosten elinoloja, kun lepopaikkoina tärkeää korkeaa kasvillisuutta säilyy pientareella.

Pientareen osittaista niittoa on suositeltu myös muualla Euroopassa, sillä kapea niitetty alue asfaltin reunassa voi vähentää eläinten harhautumista tielle ja törmäämistä autoihin⁵⁷. Toisaalta tämä voi myös vähentää eläinten liikkeitä tien yli, mikä voi johtaa populaatioiden eristymiseen.

8 KIRJALLISUUS

Hankkeen väliraportit

1. Saarinen K, Valtonen A, Jantunen J. 2004: Niittoajan ja niittoalan vaikutukset tienpientareiden perhosiin. Vuoden 2004 tulokset. Raportti 1. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 40 s.
2. Jantunen J, Saarinen K, Valtonen A. 2005: Tienpientareiden niiton vaikutukset kasveihin. Vuoden 2004 tulokset. Raportti 2. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 25 s.
3. Saarinen K, Valtonen A, Jantunen J, Söderman G, Salokannel J, Mattila K, Teräaho R. 2005: Tienpientareiden perhoset. Vuoden 2005 tulokset. Raportti 3. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 52 s.
4. Jantunen J, Saarinen K, Valtonen A. 2005: Niitettyjen tienpientareiden kasvillisuus. Vuoden 2005 tulokset. Raportti 4. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 26 s.

Muut lähdeviitteet

5. Bakker JP. 1989: Nature management by grazing and cutting. On the ecological significance of grazing and cutting regimes applied to restore former species-rich grassland communities in the Netherlands. Kluwer, Dordrecht. 400 s.
6. Balmer O. & Erhardt A. 2000: Consequences of succession on extensively grazed grasslands for central European butterfly communities: rethinking conservation practices. *Conservation Biology* 14: 746–757.
7. Bell JR, Johnson PJ, Hamblen C, Haughton AJ, Smith H, Feber RE, Tattersall FH, Hart BH, Manley W, Macdonald DW. 2002: Manipulating the abundance of *Lepthyphantes tenuis* (Araneae: Linyphiidae) by field margin management. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 295–304.
8. Briemle G. & Ellenberg H. 1994: Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. *Natur und Landschaft* 69: 139–147.
9. Courtney SP. & Duggan AE. 1983: The population biology of the Orange Tip butterfly *Anthocharis cardamines* in Britain. *Ecological Entomology* 8: 271–281.
10. Crofts A. & Jefferson RG. (eds.) 1999: The lowland grassland management handbook. English Nature/The Wildlife Trusts. 551 s.
11. Dietz H, Fischer M. & Schmid B. 1999: Demographic and genetic invasion history of a 9-year-old roadside population of *Bunias orientalis* L. (Brassicaceae). *Oecologia* 120: 225–234.
12. Dufrene M. & Legendre P. 1997: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 245–366.
13. Ekstam U. & Forshed N. 1996: Äldre fodermarker. Naturvårdsverket förlag, Stockholm. 318 s.
14. Ekstam U, Aronsson M. & Forshed N. 1988: Ängar. Om naturliga slåttermarker i odlingslandskapet. Serien Skötsel av naturtyper. Lts förlag, Stockholm. 209 s.

15. Erhardt A. 1985: Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *Journal of Applied Ecology* 22: 849–861.
16. Feber RE, Johnson PJ, Smith H, Baines M, MacDonald DW. 1995: The effects of arable field margin management on the abundance of beneficial arthropods. In: McKinlay RG. & Atkinson D. (eds.), British Crop Protection Council, Symposium Program 1995, Farnham, U.K.
17. Feber RE, Smith H. & Macdonald DW. 1996: The effects on butterfly abundance of the management of uncropped edges of arable fields. *Journal of Applied Ecology* 33: 1191–1205.
18. Fischer M. & Wipf S. 2002: Effect of low-intensity grazing on the species-rich vegetation of traditional mown subalpine meadows. *Biological Conservation* 1004: 1–11.
19. Free JB, Gennard D, Stevenson JH, Williams IH. 1975: Beneficial insects present on a motorway verge. *Biological Conservation* 8: 61–72.
20. Gerell R. 1997: Management of roadside vegetation: Effects on density and species diversity of butterflies in Scania, south Sweden. *Entomologisk Tidskrift* 118: 171–176.
21. Grime JP. 2001: Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. Wiley, Chichester. 456 s.
22. Guido M. & Gianelle D. 2001: Distribution patterns of four Orthoptera species in relation to microhabitat heterogeneity in an ecotonal area. *Acta Oecologica* 22: 175–185.
23. Hambler C. & Speight MR. 1995: Biodiversity conservation in Britain: Science replacing tradition. *British Wildlife* 6: 137–148.
24. Hansson ML. & Persson TS. 1994: *Anthriscus sylvestris* – a growing conservation problem. *Annales Botanici Fennici* 31: 205–213.
25. Harper JL. 1977: Population biology of plants. Academic Press, San Diego. 892 s.
26. Heikkilä K, Borg P. & Tarvainen A. 1996: Ketojen ja niittyjen hoito-opas. Suomen luonnonsuojeluliitto, Forssa. 49 s.
27. Hellström K. 2004: Variation in grazing tolerance and restoration of meadow plant communities. PhD Dissertation. *Acta Univ. Oul. A* 423: 51 s. University of Oulu.
28. Hill MO. & Gauch HG. 1980: Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47–58.
29. Holl KD. 1995: Nectar resources and their influence on butterfly communities on reclaimed coal surface mines. *Restoration Ecology* 3: 76–85.
30. Huhta A-P. & Rautio P. 1998: Evaluating the impacts of mowing: a case study comparing managed and abandoned meadow patches. *Annales Botanici Fennici* 35: 85–99.
31. Jalas J. 1965: *Lupinus polyphyllus* Lindl. – Komealupiini. Kirjassa: Jalas, J. (toim.), Suuri kasvikirja II: 808–810. Otava, Helsinki.

32. Jantunen J, Saarinen K. & Marttila O. 2000: Pientareet niityksi Imatran uudella moottoritillä. *Lutukka* 16: 119–126.
33. Jantunen J, Saarinen K, Valtonen A. 2003: Tienpientareet niittykasvien kasvupaikkoina. Kirjallisuuskatsaus ja kasvitutkimukset vuonna 2002. Raportti 3. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 24 s.
34. Jantunen J, Saarinen K, Valtonen A, Hugg T. & Saarnio S. 2004: Tienpientareet ja valtateiden liittymät kasvien ja perhosten elinympäristönä. Tiehallinnon selvityksiä 9/2004. Tiehallinto, Helsinki. 57 s.
35. Jantunen J, Saarinen K, Valtonen A, Saarnio S. 2006: Grassland vegetation along roads differing in size and traffic density. *Annales Botanici Fennici* 43 (painossa).
36. Jylhänkangas T. & Esala M. 2002: Niittykasvien kasvipaikkavaatimukset maaperän suhteen. Projekt: Suomalaisten viljeltyjen luonnonkasvien käytön toteutukset viherkentämissä taajama- ja tieympäristössä. Jokioinen. 63 s.
37. Kontiokari R. 1992: Tienvarsialueiden kasvitamisen ja hoidon kehittäminen luonnonmukaisempaan suuntaan. Tielaitoksen selvityksiä 34/1992. Kuopion tuotantotekninen kehitysyksikkö. 54 s.
38. Lahti T, Lampinen R, Kurto A. 1995: Suomen putkilokasvien levinneisyyskartasto. Versio 2.0. Helsingin yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvimuseo.
39. Mahosenaho T. & Pirinen T. 1999: Niittykasvillisuuden perustaminen tieluiskiin. Koetuloksia ja kirjallisuusselvitys. Tielaitoksen selvityksiä 12/1999. Tiehallinto, Helsinki. 100 s.
40. Milberg P. & Persson TS. 1994: Soil seed banks and species recruitment in road verge grassland vegetation. *Annales Botanici Fennici* 31: 155–162.
41. Munguira ML. & Thomas JA. 1992: Use of road verges by butterfly and burnet populations, and the effect of roads on adult dispersal and mortality. *Journal of Applied Ecology* 29: 316–329.
42. Nieminen M. & Kaitila J-P. 2000: Saaristomeren kansallispuistojen niittyjen ja hakojen perhostet. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A, n:o 111. Metsähallitus, Vantaa. 221 s.
43. Parr TW. & Way JM. 1988: Management of roadside vegetation: the long term effects of cutting. *Journal of Applied Ecology* 25: 1073–1087.
44. Perinnemaisemien hoitoyöryhmä 2000: Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitoyöryhmän mietintö. Suomen Ympäristö 443. Ympäristöministeriö, Helsinki. 162 s.
45. Persson TB. 1995: Management of roadside verges: vegetation changes and species diversity. Swedish University of Agricultural Sciences, department of ecology and environmental research, report 82. 29 s.
46. Pollard E. & Yates TJ. 1993: Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman & Hall, Lontoo. 274 s.
47. Pullin AS. 1987: Changes in leaf quality following clipping and regrowth of *Urtica dioica*, and consequences for a specialist insect herbivore, *Aglais urticae*. *Oikos* 49: 39–45.

48. Pykälä J. 1995: Tekoniityt – luonnon monimuotoisuuden lisääjiä vai uusi vaara luonnonllemme? Luonnon Tutkija 99: 157–161.
49. Pykälä J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Suomen ympäristö 495. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 205 s.
50. Rassi P, Alanen A, Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
51. Ries W, Debinski DM. & Wieland ML. 2001: Conservation value of roadside prairie restoration of butterfly communities. Conservation Biology 15: 401–411.
52. Saarinen K, Valtonen A, Jantunen J, Saarnio S. 2005: Butterflies and diurnal moths along road verges: does road type affect diversity and abundance? Biological Conservation 123: 403–412.
53. Schaffers AP. 2002: Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation. Part II. Factors controlling species diversity. Plant Ecology 158: 247–268.
54. Schaffers AP, Vasseur MC. & Sykora KV. 1998: Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. Journal of Applied Ecology 35: 349–364.
55. Schläpfer F. & Fischer M. 1998: An isozyme study of clone diversity and relative importance of sexual and vegetative recruitment in the grass *Brachypodium pinnatum*. Ecography 21: 351–360.
56. Smith RS, Pullan S. & Shiel RS. 1996: Seed shed in the making of hay from mesotrophic grassland in a field in northern England – Effects of hay cut date, grazing and fertilizer in a split-split-plot experiment. Journal of Applied Ecology 33: 833–841.
57. Spellerberg IF. 2002: Ecological effects of roads. Land Reconstruction and Management 2: 1–251.
58. Tiehallinto 1999: Yksityisten teiden kunnossapito. Tie- ja liikenneolojen suunnittelu. Helsinki. 60 s.
59. Tiehallinto 2000: Viherhoito tieympäristössä. Tie- ja liikennetekniikka. Kunnossapidon ohjaus. Helsinki. 116 s.
60. Tielaitos 1999: Luonnon monimuotoisuus ja tienpito. Tieluonnon hoito-ohjelma. Tie- ja liikennetekniikka. Helsinki. 23 s.
61. Tinklin R. 1988: Effects of mowing regime on the floral diversity of roadside verges. Aspects of Applied Biology 16: 27–33.
62. Vainio M, Kekäläinen H, Alanen A. & Pykälä J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. Suomen ympäristö 527. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 163 s.
63. Valtonen A, Saarinen K. & Jantunen J. 2003: Päiväperhoset ja muut päiväaktiiviset perhoset tienpientareilla ja liittymäalueilla. Vuoden 2002 tulokset. Raportti 4. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti, Joutseno. 34 s.
64. Valtonen A, Saarinen K. & Jantunen J. : The effect of mowing regime on roadside Lepidoptera: how to maintain biodiversity? Journal of Applied Ecology (käsikirjoitus).

65. Warren MS. 1985: The influence of shade on butterfly numbers in woodland rides, with special reference to the Wood White *Leptidea sinapis*. Biological Conservation 33: 147–164.
66. Vestergaard P. 1994: Response to mowing of coastal brackish meadow plant communities along an elevational gradient. Nordic Journal of Botany 14: 569–587.
67. Wettstein W. & Schmid B. 1999: Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation of butterflies and grasshoppers. Journal of Applied Ecology 36: 363–373.
68. van Wingerden WKRE, Musters JCM. & Maaskamp FIM. 1991: The influence of temperature on the duration of egg development in West European grasshopper (Orthoptera: Acrididae). Oecologia 87: 417–423.
69. Völkl W, Zwölfer H, Romstöck-Völkl M. & Schmelzer C. 1993: Habitat management in calcareous grasslands: effects on the insect community developing in flower heads of Cynarea. Journal of Applied Ecology 30: 307–315.
70. Zimmerman GM, Goetz H. & Mielke PW. Jr. 1985: Use of an improved statistical method for group comparisons to study effects of prairie fire. Ecology 66: 606–611.

Tielaitos iski jälleen

■ Kauniisti kukkivat luonnonkukat häiritsevät jälleen kerran Tielaitoksen viskaalien kulkua niin paljon, että perinteiseen tapaan piti kytkeä niittokone Zetorin kylkeen ja suorittaa jokavuotinen tihutyö. Kelpaa siellä toimistossa olla nyt rinta rottingilla ja paukutella henkseleitä, ei häiritse kukat kulkijan silmää.

Olen jo aikaisemmin tiedustellut lehdien palstalla, miksi kukat pitää niittää. Syksyn tullen ne kuolevat kyllä ihan omin avuin, ei siihen kalliita koneita, eikä vähää määrärahoja tarvita. Nämäkin "niittorahat" voisi hyödyntää vaikka talvella.

Esim. tie 387 ei ole koskeen ollut mitenkään "ykköskunnossa" talvella. Kun muualla on sulat tiet, niin ko. tiellä saa luistella kaikenlaisissa polanteissa, puhumattakaan, että hiekkauto siellä joskus tekisi töitänsä.

Ei se mitään, minulla riittää lupiin siemeniä taas uusiin paikkoihin, harmittaa vain, että harvinaiset kissankellot ja monet muut kukat Tielaitos aikoo hävittää sukupuuttoon.

Tästä tuli mieleen, että kun Tielaitoksella on rahaa ja aikaa turhanpäiväiseen työhön, niin eikö se voisi ohimennen käydä siivoamassa Lappeenrannan kaupunkialuetta, esim. Oksasenkadulla on aika mukavan näköisiä pöheiköitä, joihin kaupungilla ei ole aikaa paneutua.

MATTI KUVAJA
Ylämaa

ETELÄ-SAIMAA 16.7.2004

ES-ARKISTO/LAURI VUORENMAA



Luonnonkukka. Kirjoittajat ihailevat mielellään harvinaistuvia kissankelloja ja muita niittykukkia teiden pientareilla niin kauan kuin ne kukkivat.

Ihanat tienvarret

■ Kiitokset Tielaitokselle, kun ette ole niitättäneet Viipurintien pientareita vielä tänä kesänä. Näin olemme saaneet ihailla mitä ihaninta kukkaloistoa koko kesän.

Kaikki kellokukatkin ovat ehtineet sellaiseen loistoon, jota harvoin näkee.

HILKKA LAAJALA
Lappeenranta

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-672-1
TIEH 3200985